

Viabilidad para el manejo comunitario del cultivo de bambú y su aprovechamiento en construcción en la comunidad de Iguopeigenda, Argentina.



**TFM Tecnologías para el Desarrollo
Humano y la Cooperación**

Autor –Angélica Jiménez Betancourt

Tutor – Nuria Cañameras
Cotutor – Jaume Avellaneda

Fecha- Enero 2014



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Institut Universitari de Recerca en Ciència
i Tecnologies de la Sostenibilitat

Centre de Cooperació per
al Desenvolupament. CCD
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA



AU COOP



TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	4
ABSTRACT	5
RESUM.....	6
 CAPITULO I	 7
1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	8
2. OBJETIVOS.....	9
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	9
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
3. METODOLOGIA	9
 CAPITULO II	 11
4. CONDICIONANTES	12
4.1 CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS	13
4.1.1 Estructura social de la comunidad y núcleo familiar	13
4.1.2 Actividades productivas	14
4.1.3 Crecimiento demográfico	14
4.1.4 Tenencia de la tierra	15
4.1.5 Perspectivas de desarrollo	16
4.2 CONDICIONES AMBIENTALES	17
4.2.1 Clima	17
4.2.2 Recursos hídricos	18
4.2.3 Suelos.....	20
4.2.4 Sistema agrícola de la comunidad.....	20
 CAPITULO III	 21
5. CARACTERÍSTICAS DEL BAMBÚ	22
5.1 CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS	22
5.2 REQUERIMIENTOS AMBIENTALES	25

5.3 FASES DE DESARROLLO Y PRODUCTIVIDAD.....	26
5.4 IMPACTOS AMBIENTALES	28
5.5 GENERALIDADES DEL BAMBÚ EN EL NOA.....	29
5.6 BAMBÚ EN LA COMUNIDAD IGUOPEIGENDA	30
5.7 IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIE BAMBUSA BALCOOA.....	32
5.8 EMPRENDIMIENTOS PRODUCTIVOS LOCALES	35
5.8.1 Vivero Forestal Orán	35
5.8.2 Empresa La bambú	35
CAPITULO IV	37
6. EJEMPLO DE GESTIÓN DEL CULTIVO DE BAMBU (HBPB).....	38
6.1 ANTECEDENTES DE GESTIÓN EN BANGLADESH.....	38
6.2 ESTRUCTURA DE UNA HBPB	40
6.3 RESULTADOS GENERALES DE LA APLICACIÓN DEL (HBPB)	42
7. ANALISIS Y DIAGNOSTICO DE PROYECTO ASMPP	43
7.1 RESULTADOS CUALITATIVOS	44
7.2 RESULTADOS CUANTITATIVOS.....	47
7.3 ANALISIS DE RESULTADOS Y DIAGNOSTICO	51
7.4 LOS RIESGOS.....	54
CAPITULO V	55
8. ALTERNATIVA DE GESTIÓN PRODUCTIVA DEL BAMBÚ EN LA COMUNIDAD IGUOPEIGENDA	56
8.1 CRITERIOS PARA LA PROPAGACIÓN Y LA PRESERVACIÓN.....	56
8.1.1 Métodos de propagación	56
8.1.2 Métodos de preservación	57
8.2 CRITERIOS PARA ESTABLECER LOS HABITOS ADECUADOS DE MANTENIMIENTO DEL CULTIVO.....	60
8.2.1 Necesidad de riego.....	60
8.2.2 Proyección de rendimientos.....	62
8.3 PLANTEAMIENTO DE FASES.....	65
8.3.1 Fase I: Requerimientos mínimos	66
8.3.2 Fase II: Plantación.....	67
8.3.3 Fase III: Desarrollo y mantenimiento	69

8.3.4 Fase IV: Estabilización del cultivo y aprovechamiento	71
8.4 PERSPECTIVAS A MEDIO Y LARGO PLAZO	74
9. CONCLUSIONES	75
9.1 CONCLUSION CON RESPECTO AL OB.1	76
9.2 CONCLUSION CON RESPECTO AL OB.2	76
10. RECOMENDACIONES	78
11. ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS	79
12. ACRÓNIMOS.....	81
13. BIBLIOGRAFÍA.....	82
ANEXOS.....	87

RESUMEN

Este trabajo estudia la viabilidad de un recurso natural, el bambú, como materia prima para la construcción. Partiendo del interés y al mismo tiempo desconocimiento, que tiene la comunidad aborígen Tupí Guaraní Iguopeigenda, localizada en el norte de Argentina, en el uso del bambú para aprovecharlo en la edificación de su hábitat.

Esta comunidad se encuentra en una continua lucha por la tenencia de sus tierras, ya que a la falta de titularidad, el monopolio azucarero San Martín de Tabacal, ha venido tomando posesión de dichas tierras para implantar sus cultivos y además ha desmontando áreas de preservación natural causando desequilibrio del ecosistema.

Ante la problemática expuesta, la comunidad busca establecer su lugar de residencia en los terrenos comunitarios, como un sistema de protección a su sustento económico, que es principalmente agrícola. Además de la necesidad de mejoramiento de la calidad de su hábitat actual.

Es así que el resultado de este estudio es la formulación de una alternativa para el manejo comunitario del bambú, desde su cultivo hasta los procedimientos que implica su aprovechamiento en la construcción. Para conseguirlo se planteó una exploración teórica y otra en trabajo de campo que implicó la inmersión en la realidad del contexto.

Dicha parte práctica, se fundamenta en el proyecto ejecutado en la comunidad Iguopeigenda *“Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat”*, en colaboración del Centro de Cooperación al Desarrollo CCD UPC, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA, Argentina (entidad acogedora y principal vínculo institucional con la comunidad) y la asociación de estudiantes AUCOOP.

De esta manera el trabajo se desarrolla en cinco partes que van enlazando la investigación teórica con la práctica y así mismo generando los criterios base para concluir en la alternativa de gestión del recurso. No se pretende establecer una fórmula de proceder, más bien generar una herramienta que sea útil a la comunidad y facilite la toma de decisiones con respecto al manejo del recurso y pueda ser replicable en contextos similares.

ABSTRACT

This paper studies the feasibility of the bamboo as a raw material in construction, being the aboriginal community Tupí Guaraní Iguopeigenda, located in the North of Argentina, who is interested but don't have the knowledge in the use of this resource for building their own habitat.

The community is continuously struggling for the land tenure. Due they don't have the entitlement of the land, the sugar corporation San Martín de Tabacal has been taking over part of the land of the community in order to implement their crops, besides having high impacts in natural preservation areas and causing an unbalanced ecosystem.

Viewing the exposed issue, the community is searching to establish their habitat in the communal lands, so that this is a way of secure their livelihood, mainly farming, further the need of enhance their habitat quality.

The outcome of this study is the establishment of an alternative for the bamboo community management, from farming to the needed procedures for use in building. A state of art and a field work have been done in order to reach the objectives, knowing also the reality of the context through the field work.

The practical side is based in the project executed in the Iguopeigenda community "*Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat*", with the collaboration of the Centro de Cooperación para el Desarrollo CCD UPC, UPC, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA, Argentina (host organisation and institutional main linkage with the community) and the students association AUCOOP.

The study is developed in five parts, where the theoretical and practical part, both are linked and establishing the base criteria for concluding the resource management alternative. It is not intended to settle a specific procedure, rather to show an useful tool for the community in decision making about resource management, as well as being replicable to similar contexts.

RESUM

Aquest treball estudia la viabilitat d'un recurs natural, el bambú, com a matèria prima per a la construcció, partint del interès i a la vegada desconexament, que la comunitat aborigen Tupí Guaraní Iguopeigenda, localitzada al nord d'Argentina, en l'ús d'aquet material per a l'edificació del seu hàbitat.

Aquesta comunitat es troba en continua lluita per la tinença de les seves terres, doncs donat la falta de titularitat, el monopoli sucrer San Martín de Tabacal, ha anat prenent possessió de les terres esmentades per a la implantació dels seus cultius, a més de generar grans impactes sobre àrees de preservació natural i causant finalment un desequilibri a l'ecosistema.

Enfront de la problemàtica exposada, la comunitat busca establir la seua residència als terrenys comunitaris, a mode de protecció del seu suport econòmic, principalment agrícola, a més de la necessitat de millorament de la qualitat dels hàbitats.

Es aquí que el resultat d'aquest estudi es la formulació d'una alternativa per a la gestió comunitària del bambú, des del cultiu fins als procediments que implica el seu aprofitament en la construcció. Per aconseguir tal objectiu, es va plantejar una exploració teòrica i un treball de camp, el qual serví per a la immersió en la realitat del context.

Tal part pràctica, es fonamenta en el projecte executat a la comunitat Iguopeigenda *"Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat"*, amb la col·laboració del Centre de Cooperació per al Desenvolupament CCD UPC, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA, Argentina (entitat receptora i principal vincle institucional amb la comunitat) i l'associació d'estudiants AUCOOP.

El treball es desenvolupa en cinc parts les quals enllacen la investigació teòrica amb la pràctica, determinant els criteris base per a concloure amb la alternativa de gestió del recurs. No es pretén establir un mètode de procedir, sinó generar una eina útil per a la comunitat la qual faciliti la presa de decisions respecte al maneig del recurs, a la vegada de ser replicable a contextos similars.



CAPITULO I

Introducción
Justificación
Objetivos
Metodología

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Las poblaciones indígenas en Latinoamérica, históricamente han sido despojadas de sus territorios, y por consiguiente la transgresión a sus estructuras sociales. Es así que rescatar y reivindicar los valores, los derechos aborígenes omitidos por tanto años, es la primera idea que convoca la reflexión para abordar este trabajo, este reto.

Las comunidades aborígenes del Norte de Argentina, no han sido la excepción a estas problemáticas por la lucha de las tierras. Han tenido que asumir nuevos roles, adaptarse principalmente a todas las presiones que surgen desde la urbe, las grandes explotaciones agrícolas y las variaciones medioambientales.

Sin embargo, toda esta problemática también ha guiado a las comunidades en una búsqueda por fortalecer los vínculos sociales, ya que a través de su organización colectiva han encontrado efectividad en hacer frente a sus dificultades.

La comunidad Tupí Guaraní Iguopeigenda, es ejemplo de la capacidad de estos grupos sociales de reinventarse desde sus valores de origen y trabajar como colectivo para lograr el bien común.

Partiendo de este contexto, la importancia de la cooperación al desarrollo como un facilitador para reforzar las capacidades de estas poblaciones. Es así que hace aproximadamente 6 años la UPC y el INTA han tenido una relación de cooperación en diferentes proyectos. Gracias a este vínculo en el año 2012 estudiantes de la UPC pertenecientes a la asociación de estudiantes AUCOOP, realizan una estancia financiada por el CCD, en la comunidad Tupí guaraní Iguopeigenda.

En esta estancia se realiza un taller participativo para el diseño de un centro comunitario, durante esta actividad la comunidad expuso las necesidades funcionales y formales del espacio que deseaban. Es allí donde surge la inquietud de la comunidad por el uso del bambú como un material de construcción, alternativo a la madera, pero que a su vez no es de uso tradicional en su cultura, por lo tanto no existen conocimientos para su correcto aprovechamiento ni se da ningún manejo de silvicultura a estas plantas.

Es así que en el año 2013, junto con la estudiante que estuvo a cargo del taller con la comunidad, se plantea realizar un proyecto constructivo que cumpliera con las ideas que la comunidad había expuesto y al mismo tiempo sirviera de modelo para replicar las técnicas constructivas del bambú en una vivienda. Este proyecto fue ejecutado durante dos meses, entre octubre y diciembre del año 2013, y hace parte de la investigación práctica que se plantea en este estudio.

Sin duda la experiencia, de hacer parte de ese colectivo durante este tiempo significó encontrar perspectivas diferentes a las preestablecidas, pero también rectificar la convicción del cooperante por ser una herramienta que facilite el desarrollo endógeno.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Estudiar la viabilidad del cultivo sostenible del bambú y de los procedimientos adecuados a su aprovechamiento como un material alternativo de construcción, que permita dar respuesta a una necesidad de mejoramiento en el hábitat y de asentamiento definitivo en el contexto específico de la comunidad originaria Iguopeigenda.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✦ **OB.1** Caracterizar el bambú plantado en la zona para analizar las mejores posibilidades y prácticas adecuadas a su aprovechamiento.
- ✦ **OB.2** Proporcionar los datos necesarios, desde el enlace de lo teórico y lo experimental, para generar una herramienta útil que facilite la gestión comunitaria durante todo el ciclo del bambú; desde su plantación hasta su aprovechamiento.

3. METODOLOGIA

Para el planteamiento de la metodología a seguir en este trabajo, se parte de entender el concepto de viabilidad como una posibilidad real desde todas las dimensiones, implica ir más allá de un ejercicio teórico o del simple hecho de conocer un territorio; sentirlo, vivirlo, crear afectos y hasta odios, interactuar con sus protagonistas, quien sino ellos, caracterizan un lugar y a la vez son reflejo de las condiciones de ese sitio que define sus costumbres, su cultura, sus construcciones.

Es por esto que es necesario establecer esa conexión entre lo teórico y lo experimental, fundamento del medio para conseguir el objetivo trazado en este estudio.

De acuerdo a esto se configuran 5 partes, correspondientes a los capítulos de este documento. En la primera, se introduce al tema de estudio y se delimita los alcances.

En la segunda se contextualiza el estudio, mostrando un panorama socioeconómico y ambiental que va desde lo general a lo particular.

La tercera parte da una visión del bambú a nivel general y caracteriza el recurso en la zona de estudio. Esta parte incluye la identificación morfológica de la especie de bambú existente en los terrenos comunitarios, lo cual exigió la toma de datos en el campo.

Con el desarrollo de estas tres primeras partes se obtienen los criterios preexistentes, que van delimitando la gestión del recurso.

La cuarta parte, consiste en el análisis de dos proyectos. Se expone el proyecto *Homestead Bamboo Plantation Bangladesh* que forma parte de los Modelos de Transferencia Tecnología (TOTEMs) propuestos por el INBAR y se enfoca en la gestión a

escala local, de la plantación de bambú. Esta fuente documental confiable y que parte de situaciones reales en la gestión de la especie de *Bambusa* encontrada en la zona de estudio, sirve como referencia estructural para la construcción de una gestión del cultivo.

El segundo proyecto analizado es el realizado en el propio contexto de estudio, “*Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat en la comunidad de Iguopeigenda*”, obteniendo unos resultados que hubieran sido imposibles a través de la investigación puramente teórica. El análisis y diagnóstico de este proyecto, proporciona datos y criterios que permiten hacer proyecciones cualitativas y cuantitativas para todo el ciclo que implica a la gestión del bambú en comunidad.

En la quinta parte se concreta la alternativa de gestión productiva del cultivo de bambú. A través del enlace de criterios establecidos en las partes anteriores y complementando los temas pertinentes. De esta manera se concluye estableciendo las fases de gestión.



CAPITULO II

Contexto

4. CONDICIONANTES

El Noroeste de la República Argentina (NOA) está conformado por 6 provincias: Jujuy, Salta, Catamarca, Tucumán, La Rioja y Santiago del Estero. En la provincia de Salta se encuentra el departamento de Orán y allí el territorio de la comunidad Tupí Guaraní Río Blanco Banda Sur Iguopeigenda (Comunidad Iguopeigenda).



Fig. 1 Localización departamento de Oran. Fuente: <http://www.labambu.com>.

La comunidad Iguopeigenda está localizada a 5 Km de la ciudad de San Ramón de la Nueva Orán, principal localidad del departamento (*Figura 2*). Se accede por la Ruta Nacional N° 50, antes de pasar el río Blanco se toma un desvío paralelo recorriendo aproximadamente 200 m. Esta comunidad posee 234 ha de superficie legalmente reconocidas, sin contar otras que continúan en proceso de reconocimiento.

Con excepción del límite norte, el río Blanco y la estrecha vía de acceso, el territorio se encuentra rodeado de las plantaciones industrializadas de caña de azúcar propiedad del ingenio San Martín del Tabacal, con quien mantienen un continuo conflicto por la posesión de la tierra.



Fig. 2 Localización departamento de Oran. Fuente: <http://www.labambu.com>.

4.1 CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS

El grupo étnico Ava Guaraní del noroeste argentino, conocido también como chiriguano, o chaguanos, conforma una parcialidad de la familia lingüística Tupí- Guaraní, con una larga historia de migraciones y mestizaje. Las razones de las migraciones son múltiples, desde religiosas, políticas, hasta materiales y ecológicas (*Bustamante 2010*). Como consecuencia de la descomposición y recomposición de perfiles y rasgos de los pueblos originarios hace que haya una continua redefinición de los contornos y de la estructuración de categorías y sujetos incluidos en ese mundo social. En el último siglo se fueron cuestionando sus saberes, y por lo tanto se fue desdibujando su identidad, una fuerte discriminación y desvaloración hacia su cultura (*García 2012*).

La comunidad Iguopeigenda, que pertenece al grupo étnico descrito anteriormente, no ha sido excepción de estos procesos migratorios y sus consecuencias. Aunque no se conoce una fecha exacta de su asentamiento actual, presenta antecedentes de hace aproximadamente 60 años. Gran parte de la población que actualmente integra esta comunidad ha sufrido un desalojo forzoso de sus lugares de origen por parte de empresas agroindustriales. Al no tener un apoyo del Estado no encontraron otra alternativa de subsistencia que asentarse en su actual territorio para continuar con su actividad agrícola, principal fuente de ingreso. No obstante, la población reside en Orán (presencia de servicios básicos: agua, saneamiento y energía) dada la proximidad de dicha ciudad a los terrenos agrícolas ocupados.

Sin embargo, en los territorios agrícolas ocupados inicialmente tampoco se pudieron escapar de las presiones de las grandes industrias. El Ingenio San Martín del Tabacal les desalojó, hace aproximadamente unos 20 años, de gran parte de este territorio. La comunidad se vio relegada a ocupar unos terrenos cada vez más estrechos y de menor calidad medioambiental y económicamente menos productivos. No obstante, en la actualidad la comunidad representa un fuerte colectivo y puede hacer frente a la situación e impedir su expulsión de estos terrenos.

Esta comunidad ha conservado rasgos propios de un pueblo indígena en su estructura social y productiva, como también ha adaptado otros propios de la urbe y en cuestiones religiosas, en ese transcurso de subsistir.

4.1.1 Estructura social de la comunidad y núcleo familiar

La comunidad está conformada por 265 personas pertenecientes a 47 familias, según registro del último censo (INAI 2007); son legalmente reconocidos como comunidad Tupí Guaraní Iguopeigenda, cuando logran su personería jurídica del Registro Nacional de Comunidades Indígenas (RENACI), Resolución N° 86, el 10 de Junio del 2004.

Según el estatuto de la comunidad, el cual es emanado y avalado por el INAI, los organismos de dirección, administración y fiscalización de la comunidad son: la asamblea, el cual se compone por todos los miembros mayores de 18 años con voz y voto; el Consejo de la Comunidad, del cual participan un integrante de cada familia; el curaca, el cual es el jefe-guía de la comunidad y que representa la dualidad hombre-

mujer; y por último la Comisión, constituida por el presidente, el vicepresidente, el secretario, el tesorero y 7 vocales (*García 2012*).

La comunidad reconoce en cada familia una persona cabeza de hogar siendo el miembro de la familia que ha tomado posesión del terreno, cultivándolo, dentro de la comunidad y generalmente el principal aportante económico.

La escolaridad en los jefes de hogar y sus parejas es muy baja, como máximo han alcanzado los estudios primarios, pero la mayoría de sus hijos si continúan al menos estudios básicos, un grupo reducido ha alcanzado o avanza en estudios superiores con el gran esfuerzo de sus padres, la ayuda de becas o de organismos como MOCASE que brindan una educación superior alternativa. Desafortunadamente la mayoría de estos chicos no revierten sus conocimientos en el campo ni con la comunidad, migran a ciudades más grandes en busca de trabajos mejor remunerados o simplemente se dedican a otras actividades en la ciudad de Orán.

Esa estructura social se ve afectada en ocasiones por casos de maltrato físico o verbal entre sus integrantes, situación que poco a poco ha ido cambiando para mejorar; sin embargo la comunidad actualmente goza de una estructura fortalecida gracias a su capacidad de organización y trabajo en equipo logrando que superen juntos situaciones tan difíciles como los desalojos violentos y las inclemencias climáticas; como también se reconoce la presencia institucional que ha servido de herramienta y apoyo.

4.1.2 Actividades productivas

Los sistemas productivos agrarios predominantes en el departamento de Orán son: caña de azúcar (concentrado en complejo agro-industrial), granos, cítricos (pomelo, naranja, limón y mandarina), horticultura de primicia (tomate, choclo, zapallito y berenjena), frutales tropicales (banana, palta y mango) y forestales (eucalipto y toona).

La comunidad tiene como principal fuente económica la agricultura. La mano de obra es puesta por el cabeza de familia, su pareja y la ayuda de los hijos en algunas épocas. Para algunas familias la producción agrícola no es suficiente para su sustento, debido principalmente a sus límites de superficie para cultivar, la falta de tecnificación y el sometimiento a los precios variables del mercado; por tanto padres como jóvenes buscan trabajos temporales en la ciudad, en los cultivos de gran extensión o pequeños emprendimientos lejos de la actividad agraria.

4.1.3 Crecimiento demográfico

No existen los datos suficientes para determinar cómo ha sido el crecimiento demográfico de la comunidad, y aunque su esperanza de vida sobrepasa los 80 años, dadas sus condiciones actuales difícilmente se puede llegar a una proyección real en este tema sin un estudio específico. Sin embargo, como particularidad, la comunidad no cuenta en su censo aquellas personas que por herencia sean parte de este grupo social, pero hayan roto cualquier vínculo con su familia o con la tierra; estos casos no son sorprendentes al tener familias numerosas donde la capacidad productiva de una o dos hectáreas no es suficiente para su sustento y algunos miembros de estas familias empiezan a emigrar y

abandonar casi por completo la comunidad. Por lo tanto el crecimiento poblacional también estará ligado con la productividad de la tierra y recuperación de la superficie arrebatada por el ingenio azucarero.

Por otro lado se amplía el número de familias sólo si por herencia algún padre decide dar independencia de una porción de la tierra a algún hijo y claro está si éste la cultiva, sólo así es reconocida como otra familia.

4.1.4 Tenencia de la tierra

El tema de tenencia de la tierra es sin duda uno de los más relevantes en la problemática de las comunidades aborígenes en Latinoamérica. Para las comunidades indígenas de Argentina, tras muchos años de lucha indígena el estado concede una primera herramienta de protección con la reforma constitucional en 1994, el art. 75 inc. 17, el cual vale la pena transcribir: *“Reconocer la preexistencia étnica y cultural de los pueblos indígenas argentinos. Garantizar el respeto a su identidad y el derecho a una educación bilingüe e intercultural; reconocer la personería Jurídica de sus comunidades, y la posesión y propiedad comunitarias de las tierras que tradicionalmente ocupan; y regular la entrega de otras aptas y suficientes para el desarrollo humano; ninguna de ellas será enajenable, transmisible ni susceptible de gravámenes o embargos. Asegurar su participación en la gestión referida a sus recursos naturales y a los demás intereses que los afecten. Las provincias pueden ejercer concurrentemente estas atribuciones”*.

En segundo lugar, en la reforma del año 1994 también la Constitución misma incorporó el art 75 inc 22 en el cual enumera once instrumentos internacionales que pasaron a formar parte de la Constitución y hoy gozan de jerarquía constitucional. (Maceira 2011)

Pese a la protección que la constitución de 1994 proporcionaba, la comunidad Iguopeigenda carecía de personería jurídica y continuaba perdiendo parte de su territorio, la intrusión de maquinaria industrial del Ingenio San Martin del Tabacal día a día desmontaba y arrasaba sus cultivos, como única medida de defensa la comunidad detenía las maquinas acordonando su territorio con sus cuerpos, se niegan a perder nuevamente la tierra y hay una fuerte unión como colectivo para hacer frente a la situación y evitar que el Ingenio los desaloje. Esta situación mejora en el 2004 cuando obtienen la personería jurídica y son reconocidos como comunidad aborígen y por lo tanto se delimita su territorio de actual asentamiento.

Como antecedente importante también se encuentra la sanción de la Ley Nacional 26.160 de Emergencia Territorial Indígena, que suspendía por un plazo de cuatro años, la ejecución de sentencias, actos procesales o administrativos, cuyo objeto sea el desalojo o desocupación de las tierras tradicionalmente ocupadas por las comunidades indígenas originarias del país. El plazo mencionado ha sido prorrogado en virtud de la ley N° 26.554, hasta el día 23 de noviembre de 2013 (Mioni 2013). Sin embargo los conflictos territoriales continúan y parte de los terrenos en juicio, los instrumentos jurídicos no son del todo efectivos y aun falta la obtención de la titularidad de la tierra para cada familia, como muestra de la incapacidad del estado para dar resolución rápida al conflicto la ley en mención se prorroga nuevamente hasta el 2017.

4.1.5 Perspectivas de desarrollo

La resolución de forma definitiva al conflicto territorial para la comunidad Iguopeigenda, y en general los pueblos aborígenes en Argentina, será clave en su desarrollo integral y sostenible. Con respecto a este tema se avanza actualmente con el Programa Nacional de Relevamiento Territorial de Comunidades Indígenas, llevado a cabo por el INAI con el objetivo principal de “*Realización del Relevamiento Técnico, Jurídico y Catastral de la situación dominial de las tierras ocupadas por las Comunidades Indígenas*”; si bien el producto final de este relevamiento no considera la titularidad de los terrenos si servirá como una herramienta fundamental y de garantía para iniciar el proceso de titularidad a termino satisfactorio.

Por otro lado hay una urgencia en la reforma agraria Argentina, buscando favorecer mas al pequeño agricultor que a los grandes productores, como ha venido sucediendo en los últimos años con los cultivos intensivos de soja y caña de azúcar en esta región. No obstante organismos nacionales como el INTA hacen presencia en la comunidad implementando sus programas tanto a nivel agrario como social por medio de sus extensionistas que además prestan apoyo técnico efectivo.

A medio plazo uno de los proyectos que se pretende implementar en la comunidad a cargo del INTA es el riego por goteo. Se cuenta con estudios preexistentes, acerca del acuífero y la calidad del agua, que dan viabilidad a dicho proyecto. En este mismo marco se contempla la construcción de pozos necesarios para lograr la cobertura total y el mejoramiento de los pozos existentes que han sido elaborados por la misma comunidad, para el consumo y el riego manual en sus posesiones; algunos con mampostería y otros encofrados en hormigón, pero sin un sistema adecuado de extracción y ni tapas.

Las redes de saneamiento y energía son también inexistentes en la comunidad, el sistema sanitario actual son letrinas, sin ningún tratamiento de las aguas.

En cuanto al sistema de energía no se conoce ningún plan concreto que pretenda la accesibilidad al total de las familias; solo se ha recibido la visita de EDESA, empresa que provee energía eléctrica a la provincia de Salta, a petición de la comunidad para abrir la posibilidad de construcción de una red. En la actualidad sólo algunas familias poseen generadores o bombas que facilitan sus tareas en el campo.

Es claro que el acceso a los servicios básicos con tecnologías sostenibles es urgente para facilitar el desarrollo de la comunidad y su asentamiento definitivo, pero debe estar acompañado de la presencia del estado para garantizar sus derechos en plenitud.

4.2 CONDICIONES AMBIENTALES

La provincia de Salta se caracteriza por un amplio rango de variabilidad de ambientes, presenta altitudes desde los 300 hasta los 4000 msnm, dentro de esta área existe una gran biodiversidad. En la provincia se encuentra la zona de Yungas, con bosques de ambiente selvático y dentro de ésta una área llamada Yungas en transición, selva pedemontana, que ocupa unas 2.500.000 ha, es relativamente más seca, más simple estructuralmente y menos diversa. A este sector denominado también “tierras bajas” donde los ríos llegan con fuerza desde la altura hasta el inicio de la planicie, es donde se encuentran las comunidades guaraníes (*García 2012*) y se sitúa allí los terrenos de la comunidad Iguopeigenda, con ubicación georeferenciada S 23º 05'13''; W 64º 19'30'', altitud de 349 msnm.

La selva pedemontana ha sufrido un deterioro progresivo desde los años 30, generado principalmente por la agroindustria y explotación insostenible de madera, en donde el 90% de la superficie ya fue transformada en extensos cultivos de caña de azúcar, trigo y soja, además del manejo inadecuado de las aguas tal como el desvío de cauces de los ríos, presas y contaminación con agroquímicos. Ese deterioro representado en los cambios climáticos y en general en las alteraciones de los servicios eco-sistémicos, es invaluable en costos sociales y medioambientales (*García 2012*).

Por lo anterior es evidente la urgencia de planes de manejo de los recursos naturales con una perspectiva de sostenibilidad, que exija verdadera responsabilidad a la agroindustria y al mismo tiempo integre la población más vulnerable como lo son las comunidades originarias.

4.2.1 Clima

Orán está ubicada en la zona fito-geográfica denominada Yunga, Selva Tucumano Oranense o Tucumano-Boliviana y en consecuencia su clima es subtropical, cálido y húmedo, con estación seca invernal y estación húmeda en verano (intensas precipitaciones estivales). El régimen pluviométrico es de 1.000 mm anuales, según el *Sistema Integrado de Información Agropecuaria de Argentina*.

Las características térmicas son: temperatura media anual de 21,4 °C, con veranos con temperaturas extremas de hasta 45 °C y húmedos (78% H.R.), e inviernos templados con una frecuencia de heladas de 1 a 2 días en el mes de Julio, no inferior a -1°C, de 3 a 5 horas de duración (*AER Orán. 2004*).

En el último año (2013) se puede ver las alteraciones meteorológicas, con una sequía prolongada, temperaturas que superaron la media (*ver fig. 3 y 4*) y heladas amplias que arrasaron los cultivos, afectando principalmente al pequeño agricultor.

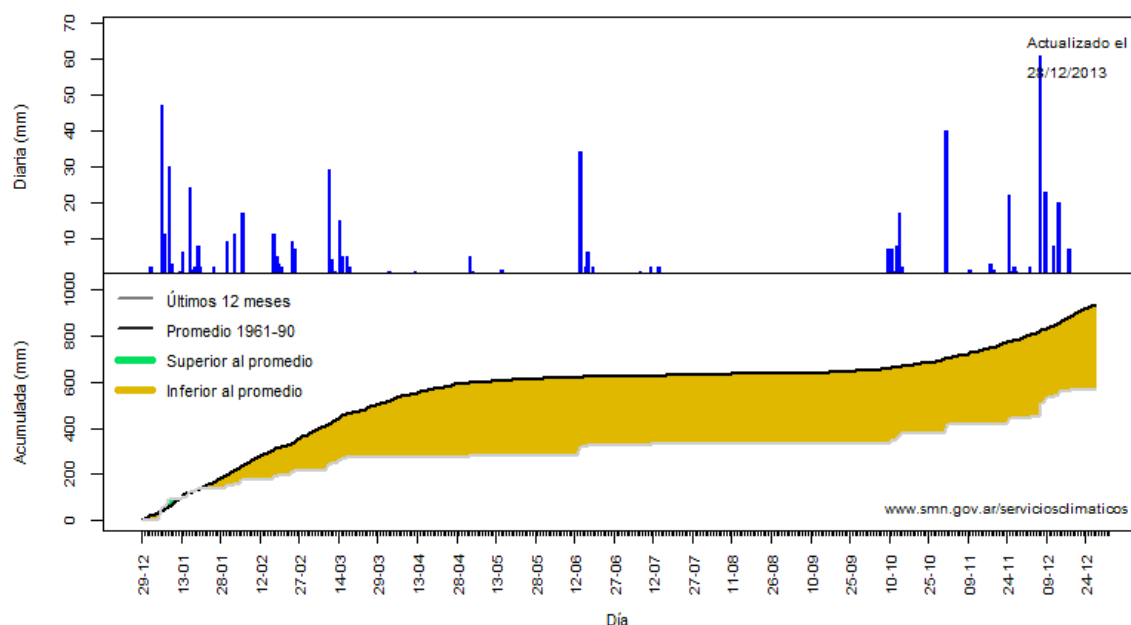


Fig. 3 Precipitaciones mensuales de Orán (año 2013). Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, Argentina

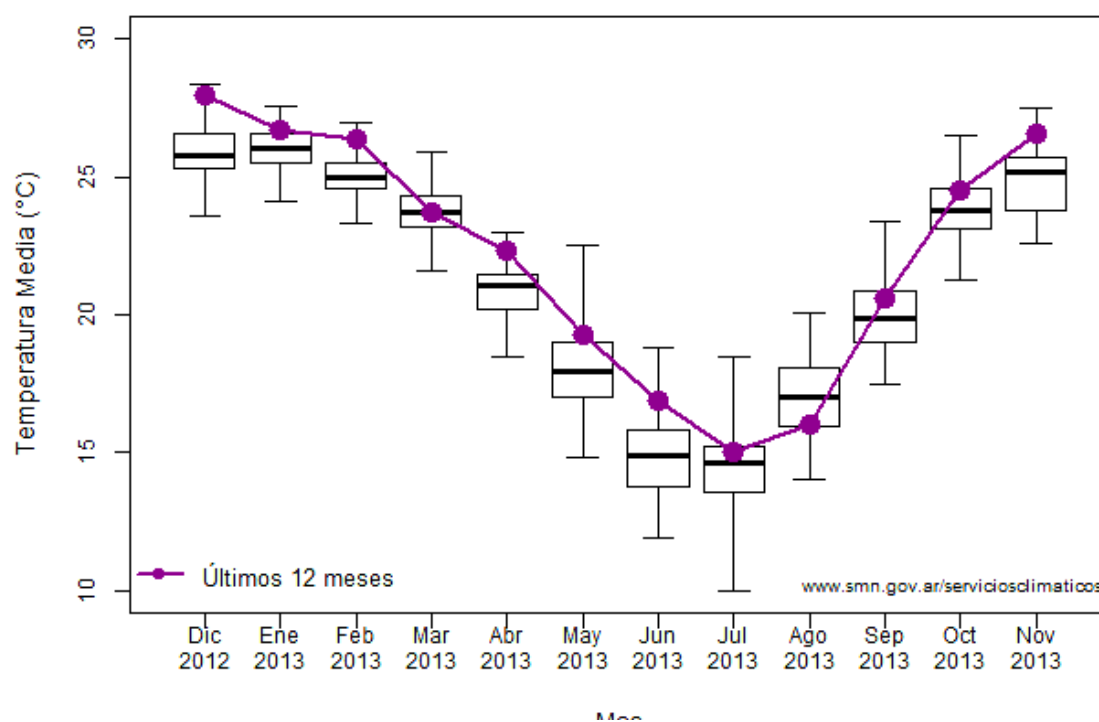


Fig. 4 Temperaturas medias mensuales de Orán registradas en el año 2013 y las medias registradas de los últimos 10 Año. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, Argentina.

4.2.2 Recursos hídricos

El territorio de la comunidad Guaraní Iguopeigenda hace parte de la subcuenca Blanco, que pertenece a la cuenca Alta del Río Bermejo, dentro de estas el río Blanco o Zenta; río que desemboca posteriormente sobre la margen derecha del río Bermejo. La pendiente general de la cuenca es fuerte (0.5), aunque luego del quiebre de pendiente es del orden del 0.01, así cruza el puente de Ruta Nacional Nº 50 y el terreno de la Comunidad.

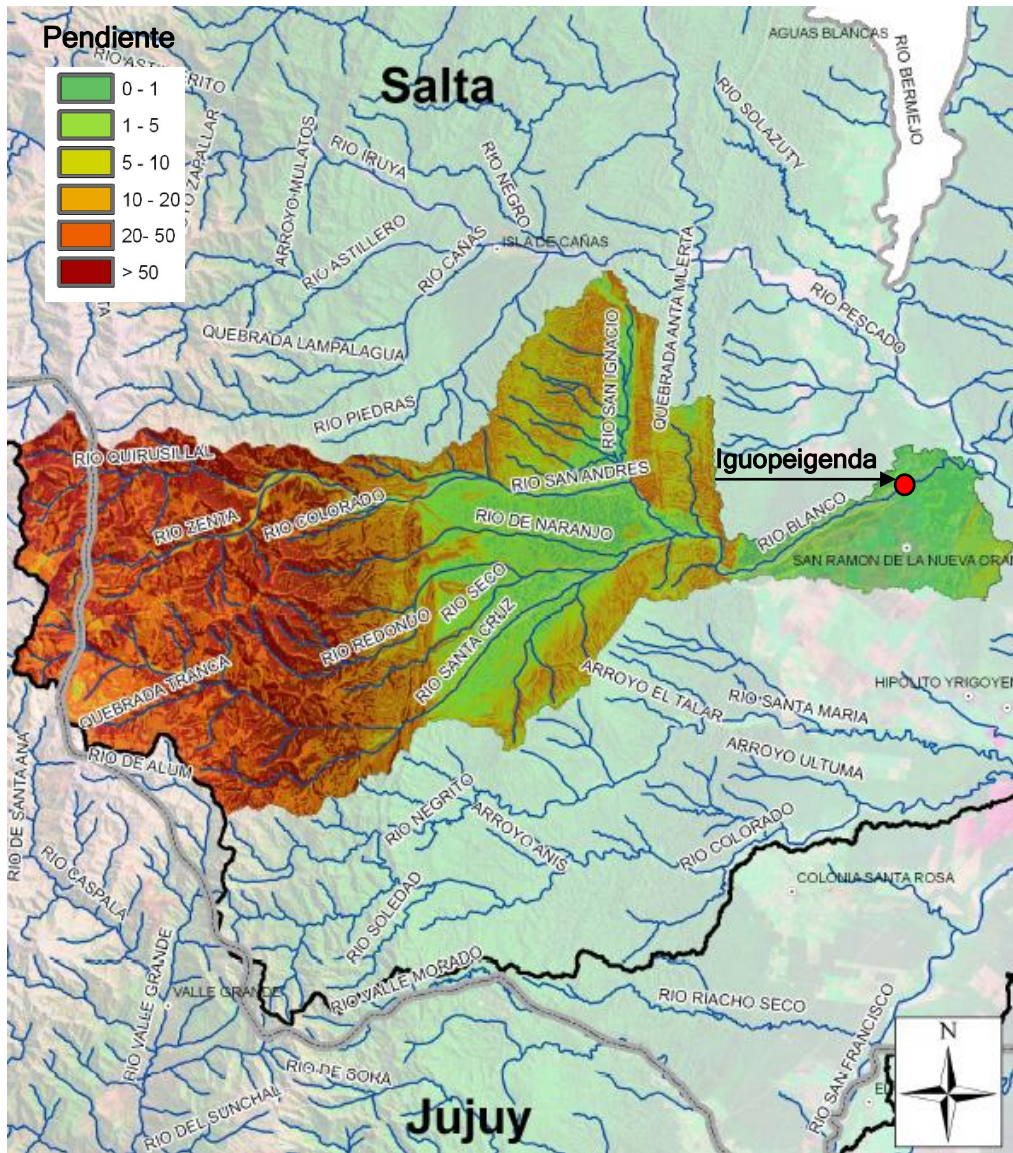


Fig. 5 Pendientes Subcuenca Blanco. Fuente: EEA Salta

A consecuencia de la forma y pendientes el tiempo de concentración es corto, es decir que tiende a un rápido desagote a expensas del aumento de la velocidad de escurrimiento y la consecuente erosión del lecho y márgenes. También es posible inferir que las lluvias con intensidades superiores a la media desborden márgenes e inunden parte de la llanura alledaña, por el propio escurrimiento de la cuenca más el efecto de remanso del río receptor como fenómenos naturales. Sumado a esto la extracción de áridos de la empresa Monterubio ha modificado el lecho artificialmente, alterando la estabilización y dinámica natural propia del río (*Boasso, 2010*).

Dados los antecedentes del desborde el rio Blanco se han realizado obras en defensa con gaviones en parte del margen más comprometido. Estas obras cubren parte colindante con la comunidad, pero no en su totalidad estando aun en riesgo.

Tanto las aguas del río Blanco como del río Pescado son captadas en su totalidad por los ingenios azucareros en la época seca, sin poder ser aprovechadas por el pequeño

agricultor, por lo tanto esta población riega solamente con agua de los pozos en la época seca.

Actualmente la extracción de agua se hace del acuífero libre superior, cuyo nivel freático se encuentra entre 6 y 8 metros por debajo del nivel del terreno; estas aguas son aprovechadas para el riego y consumo (*Boasso, 2010*). Según el análisis realizado por *INTA AER Tartagal*, con relación a la explotación del acuífero, el acuífero permite proporcionar el agua suficiente para el riego de toda la superficie de la Comunidad sin ningún riesgo de equilibrio del conjunto acuífero-río.

4.2.3 Suelos

Los suelos de esta zona son principalmente aluviales y de composición muy variable. Son profundos (80 cm), ricos en materia orgánica y aptos para desarrollar cualquier tipo de plantación con cultivos hortícolas, frutícolas, ornamentales y forestales. El pH oscila entre 6.5 a 8. Tanto la textura de la capa superficial como del subsuelo es básicamente arenosa.

Su relieve casi plano, con una pendiente que no sobrepasa el 1%. El riesgo de erosión eólica de estos suelos, es prácticamente inexistente.

4.2.4 Sistema agrícola de la comunidad

La comunidad Iguopeigenda se ha especializado en la producción de bananas. Este cultivo ocupa el 80% de los terrenos plantados actualmente, en el 20% restante se cultiva maíz (segundo lugar de escala productiva), hortalizas y cítricos, principalmente para el autoconsumo aunque, ocasionalmente, si hay excedentes son comercializados en el mercado municipal de Orán.

Dentro de los terrenos agrícolas se pueden encontrar parcelas familiares de 2 ha en promedio y otras fincas de cultivo comunitario que son trabajadas por toda la población de Iguopeigenda y su producción igualmente repartida.

El uso de tecnología en los fincas es casi inexistente, la mayor parte de estos agricultores realiza las operaciones de riego y curado de los cultivos manualmente. En el caso de la banana algunos agricultores realizan el proceso de limpieza, embalaje y traslado de la fruta a la ciudad para dejarla en una cámara de climatización y posteriormente venderla en el Mercado Municipal. Otros simplemente venden la fruta a pie de finca.

Cabe anotar que el sistema de comercialización actual de la producción agrícola pone en desventaja a estos agricultores de pequeña escala, ya que los precios del mercado son bastante inestables y los márgenes comerciales suelen ser mayores para los intermediarios.



CAPITULO III

El bambú



5. CARACTERÍSTICAS DEL BAMBÚ

En este apartado se describen las características más destacables del bambú tanto generales las referenciadas a nivel bibliográfico como las recogidas “in situ”.

Esta información permite identificar la especie de bambú que se cultiva en la Comunidad (*Tabla 1*) así como la obtención de los datos necesarios para el análisis de posibilidades en la gestión y aprovechamiento del recurso, cumpliendo con los objetivos planteados en este trabajo.

5.1 CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

El bambú posee dos características biológicas que las hacen ser plantas extraordinarias: su ciclo de floración largo y su rápido crecimiento, algunas especies en optimas condiciones ambientales pueden llegar a crecer 1.25 m cada 24 horas (*Mercedes, 2006*).

El género *Bambusa* pertenece al orden *Graminea* y su clasificación taxonómica se detalla en la *figura 6*.

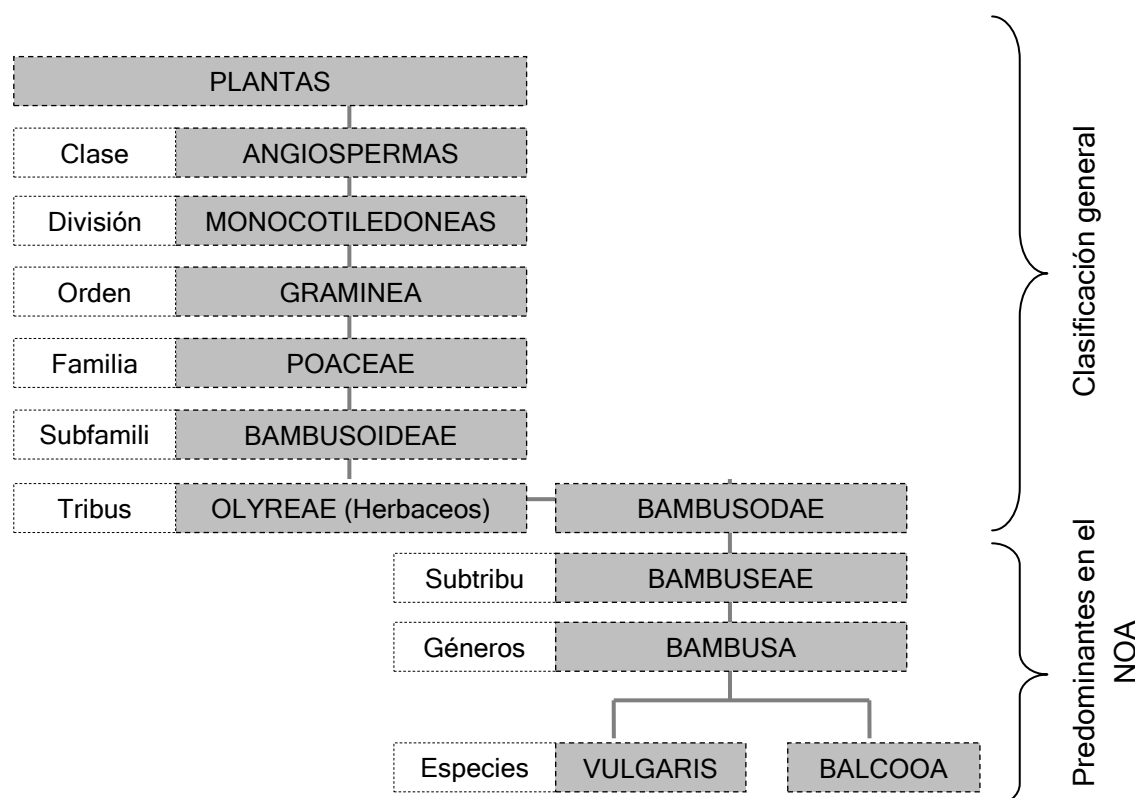


Fig. 6 Clasificación taxonómica del bambú. Fuente: Elaboración propia a partir de Londoño 2002

Los bambúes son plantas con una gran diversidad morfológica; las hay de pocos centímetros y tallos herbáceos hasta bambúes de 30 metros de altura y tallos leñosos. Debido a su naturaleza especializada y a su floración infrecuente, se le ha dado mucha importancia a sus estructuras morfológicas (Fig. 7) tales como rizoma, culmo, yema, complemento de rama, hoja caulinar y follaje. (Londoño, 2002)

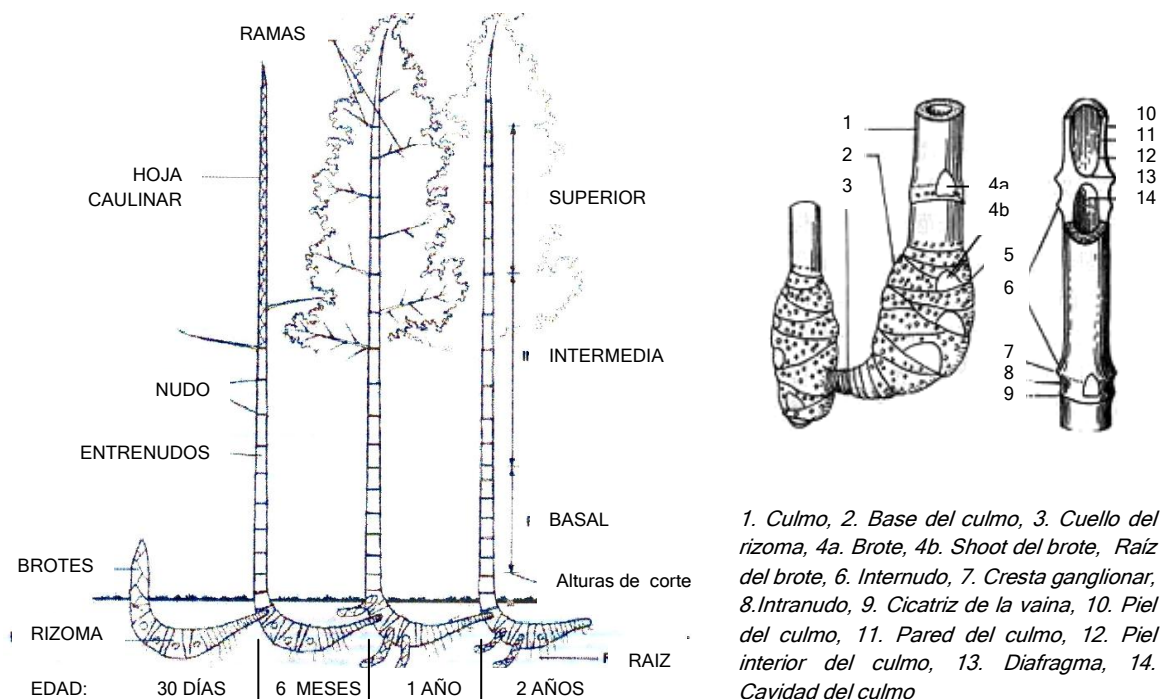


Fig. 7 Izq. Clasificación taxonómica del bambú. Fuente: <http://www.kilombotenonde.com/> / Dcha. Estructura del culmo. Fuente: Yuming 2010

El **rizoma** es la estructura principal por la que los bambúes se soportan, se reproducen y amplían su territorio, es donde se acumulan los nutrientes de la planta, se caracteriza por su posición típicamente subterránea, por la presencia de yemas, de bracteas, y de raíces adventicias o primordios de raíces. De acuerdo a su habito de crecimiento existen tres formas básicas de rizoma: paquimorfo (simpodial), leptomorfo (monopodial) y amfimorfo (McClure, 1966; 1973; Judziewicz et al., 1999)

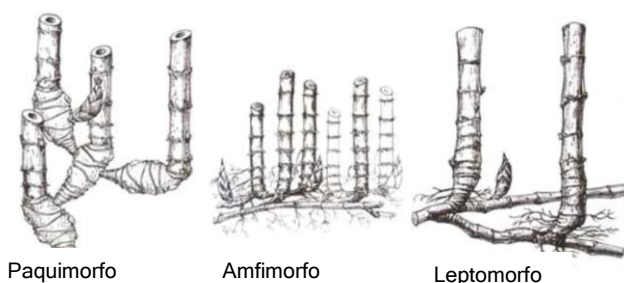


Fig. 8 Tipos de rizoma. Fuente: http://www.kilombotenonde.com

El culmo es el eje aéreo segmentado que emerge del rizoma, consta de cuello, nudos y entrenudos. Se le denomina cuello a la parte de unión entre el rizoma y el culmo; nudo a los puntos de unión de los entrenudos siendo la parte más resistente del culmo; y entrenudo a la porción del culmo comprendida entre dos nudos.

Generalmente tienen forma cilíndrica y pueden ser huecos o macizos, no tiene crecimiento diametral, disminuyendo proporcionalmente con la altura. Generalmente en un culmo se observa un incremento gradual en la longitud del entrenudo de la base hacia la porción media y luego una reducción hacia el ápice.

Con relación al hábito de los culmos, los bambúes se pueden agrupar en estrictamente erectos, erectos pero arqueados en la punta, estrictamente escandentes y trepadores, y erectos en la base y escandentes en la parte superior. (*Londoño 2002*)

Las ramificaciones son muy importantes por que sostienen el follaje, estructura básica en el proceso fotosintético. Están dispuestas en forma de abanico, varían mucho durante los diferentes estados de desarrollo de la planta, sin embargo, la forma más típica de ramificación se observa en la parte media de los culmos adultos. En algunos bambúes las ramas basales se modifican y llegan a transformarse en espinas

Las hojas en el bambú pueden diferenciarse “en hojas verdaderas” que están en las ramillas finales y generalmente son de forma lanceolada y vainas del culmo llamadas hojas caulinares, estas crecen en los nudos, tienen una función protectora de la yema y se caen cuando los entrenudos dejan de crecer, solo una minoría puede persistir por un año.

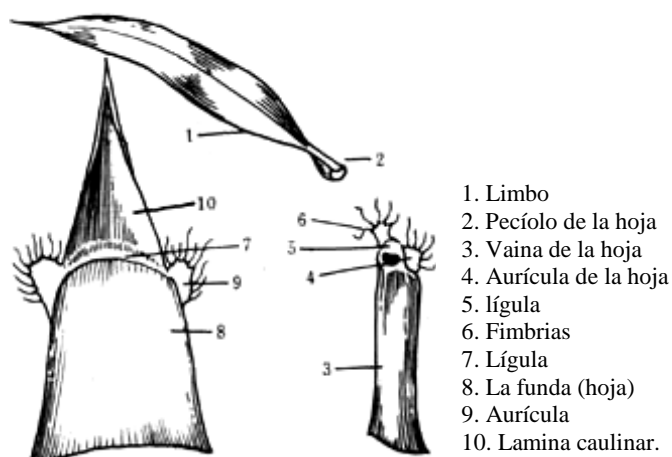


Fig. 9 Estructura de la hoja y la vaina. Fuente: Mc Clure, F. A. 1966

Las inflorescencias y los frutos del bambú, la información aunque abundante aún es incompleta debido a largos ciclos de floración, por tanto no se revisa en este documento aunque constituyen un importante campo de investigación hacia la identificación de las especies.

5.2 REQUERIMIENTOS AMBIENTALES

Geográficamente el bambú se encuentra en el trópico, subtrópico y áreas templadas de todos los continentes, excepto Europa donde no hay especies nativas. La distribución continental aproximada es el 67% en Asia y Oceanía; 3% en África y 30% en América (Hidalgo, 2003).

Existen más de 1200 especies y aun muchas sin clasificar, en América su distribución natural se extiende desde los 25º - 39º latitud norte, en la parte oriental de los Estados Unidos hasta los 47º latitud sur en Argentina y Chile; y desde el nivel del mar hasta las regiones más altas de los Andes ecuatoriales (Mercedes 2006).

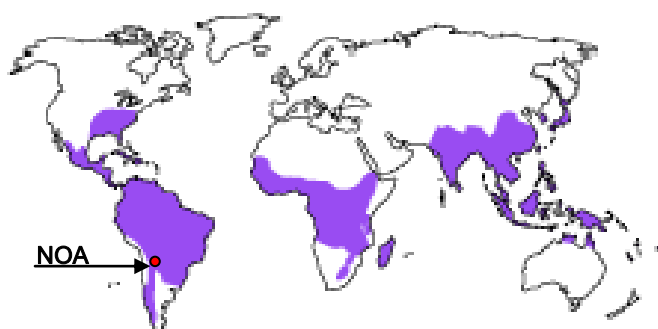


Fig. 10 Distribución de bambú en el mundo. Fuente: Yuming 2010

Como se ve en la Fig. 10 el bambú se desarrolla en una extensa distribución geográfica debido a su gran adaptabilidad a diferentes condiciones de clima y suelo, es decir, se adapta a diferentes condiciones ecológicas y ambientales.

A continuación se describen algunos parámetros ambientales para el establecimiento de su cultivo:

- **Régimen pluviométrico:** El rango de requerimiento pluviométrico promedio anual del bambú va desde un mínimo de 1.000 mm hasta más de 4.000 mm. Se requiere que lluevan al menos 100 mm/mes durante 6 meses para garantizar el desarrollo mínimo del bambú. El desarrollo y emergencia de los brotes requiere de al menos 100 mm y los rizomas crecen con 200 mm o más al final del verano. En los bosques húmedos subtropicales se dan estas condiciones hídricas.
- **Humedad relativa:** El mejor crecimiento y desarrollo de la especie se da en lugares con elevadas humedades relativas (80%), es decir, en zonas con bajo déficit en contenido de vapor de agua atmosférico.
- **Régimen térmico:** Se adapta a un amplio margen térmico (9° a 36°C), sin embargo su temperatura óptima de desarrollo vegetativo se sitúa entre los 20° y 26° C (Soderstrom, and Calderó, 1979; Liese,, 1985).
- **Suelos:** Prefiere suelos aluviales y bien drenados. No resiste suelos salinos. Algunas especies de bambú pueden crecer en suelos con pH de hasta 3.5, pero en general el pH óptimo se encuentra entre 5.0 y 6.5 (Liese, W, 1985).
- **Irradiación:** Las plantas de bambú exigen abundante luz al inicio de su desarrollo (Mercedes 2006). Por eso prefieren los terrenos llanos donde pueden recibir una radiación solar más uniforme.

5.3 FASES DE DESARROLLO Y PRODUCTIVIDAD

Dado el hábito perenne del bambú y a que su manejo productivo está basado en el desarrollo de sus tallos (*Fig. 11*), estos tienen un ciclo de vida de 4 a 7 años y se pueden considerar las siguientes etapas, según *CEDAF 2006*:

- 1. Fase de renuevo o brotación:** Es aquella en la que los culmos, cogollos o brotes están emergiendo, los entrenudos no se han elongado o estirado y están presentes las hojas caulinares. Temporalmente corresponde a edades menores de 180 días.
- 2. Fase juvenil:** También es llamada biche. En ella las hojas caulinares están parcialmente caídas, las ramas empiezan a desarrollarse, el color de los brotes es de un verde intenso. La mayoría de los entrenudos se han desarrollado en tanto que los nudos comienzan a presentar una coloración blancuzca.
- 3. Fase madura, adulta o comercial:** Los tallos se tornan a verde pálidos, las ramas están totalmente desarrolladas, la madera se torna resistente y si la zona es relativamente húmeda los tallos presentan algunos líquenes.
- 4. Fase de sazónamiento:** La madera empieza a perder resistencia y se va llenando de líquenes. El follaje es poco denso y el color de los tallos es verde-pálido y amarillento.
- 5. Fase sobremadura o vieja:** Se empiezan a notar signos de degradación en los culmos (quebraduras o rajaduras en los tallos). Hay poco follaje en las ramas y da la apariencia y sensación de estar seco.

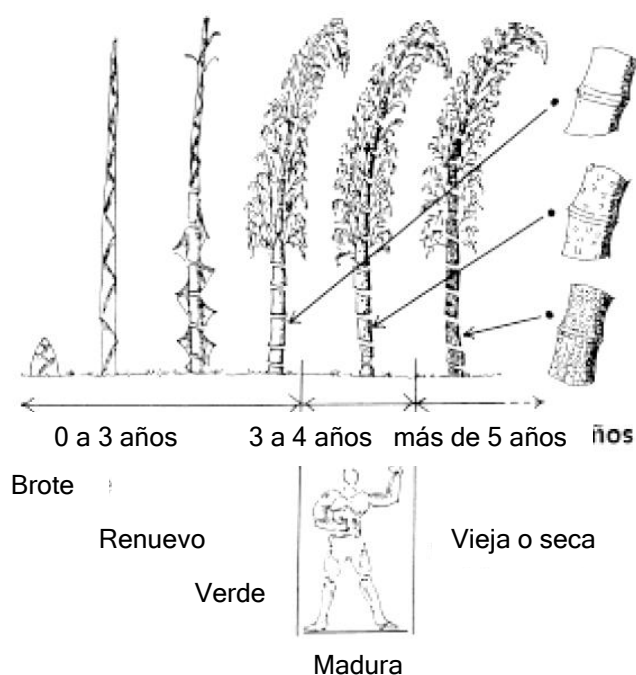


Fig. 11 Identificación edades del bambú. Fuente: Morán INBAR Report no 25

La mayoría de los bambúes se pueden cultivar fácilmente y para su establecimiento hay que tener en cuenta si el objetivo es comercial, conservacionista u ornamental. En las plantaciones con propósito comercial se recomienda distancias más amplias de siembra entre surcos que entre plantas con el fin de lograr una mayor incidencia de los rayos solares sobre el cultivo. (Londoño 2012)

Los rendimientos en una hectárea de bambú maduro (de 5-6 años) es aproximadamente de unos 6.000 culmos, de los que se aprovechan unos 1.200 por año. (Martirena 2007). Con buenas prácticas silviculturales una mata puede producir entre 20 a 50 culmos anualmente donde los porcentajes de un rodal varían en promedio así: rebrotes 5%, joven o viche 25%, adulta 65%, seca 5%. (Held 2003).

El bambú tiene múltiples formas de aprovecharse tanto en sus diferentes fases de desarrollo como los usos propios de milenarias culturas, es así que en términos cuantitativos la productividad de este recurso está sujeta a su uso final (Fig. 12). En el caso de la explotación del bambú en la construcción la utilidad óptima se obtiene después de los 3 años de edad, con las cañas maduras es posible el uso de aproximadamente 4 secciones de un culmo con aplicaciones diversas en una edificación desde la estructura hasta sus cerramientos.

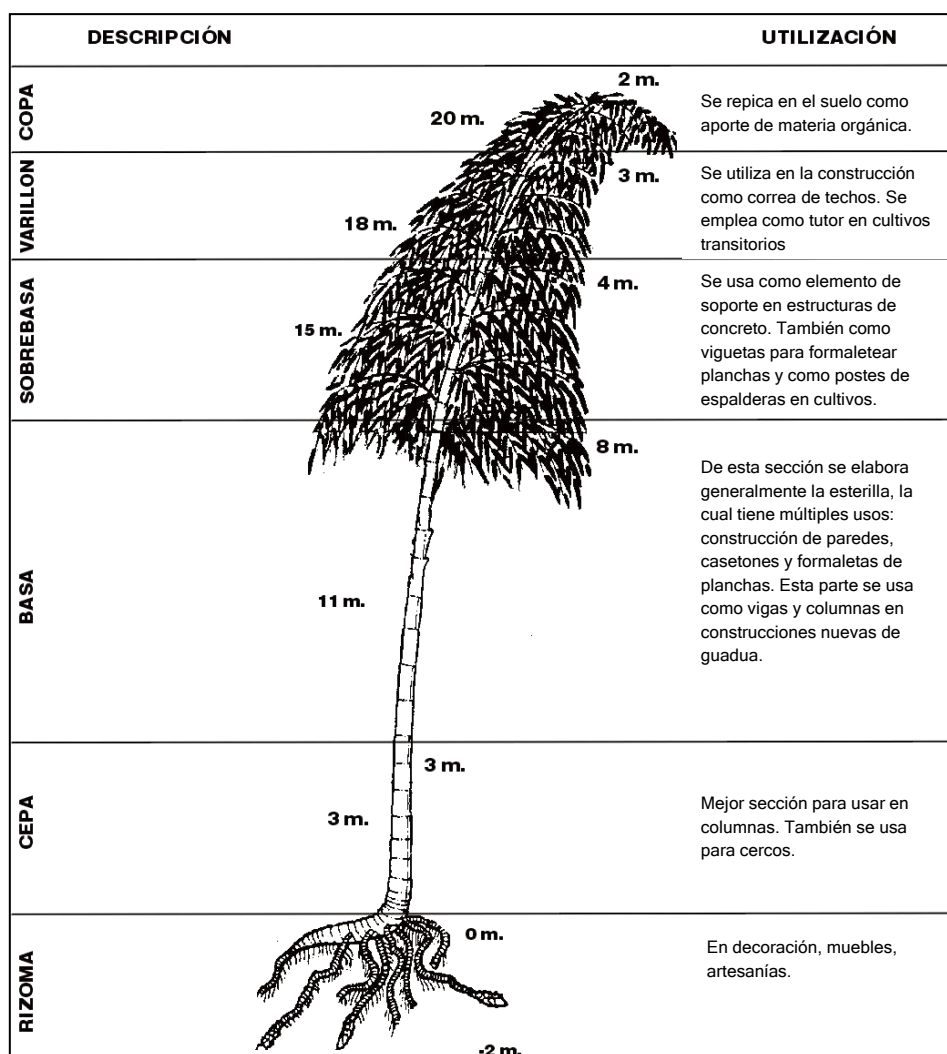


Fig. 12 Partes y usos de una guadua. Fuente: Burbano 2010 (Tomado de: Proyecto UTP-GTZ)

5.4 IMPACTOS AMBIENTALES

En las culturas que tradicionalmente aprovechan el bambú, se reconoce como un recurso que genera más impactos positivos que negativos tanto a nivel económico como social y medioambiental.

A continuación se citan algunos impactos ambientales destacables en el reporte técnico No 20 del INBAR (*Janssen 2000*) y determinados por el Proyecto Nacional de Bambú en Costa Rica (1990) así:

- ✦ Desarrolla un sistema de raíces extenso en poco tiempo que sirve de apoyo al suelo y evita la erosión por lluvia.
- ✦ Evita la necesidad de maquinaria pesada para la tala y el transporte por ser un material liviano en comparación a maderas estructurales.
- ✦ Mejora la estructura física de suelos muy compactos.
- ✦ Incrementa la fertilidad del suelo, se mejora por la protección a la exposición y el aporte de material orgánico. Puede disminuir la fertilidad por extracción de ciertos nutrientes, si se maneja como un monocultivo o con otras plantas.
- ✦ Retiene la humedad a nivel de agua subterránea. El bambú consume agua, pero esto es más que compensado por la reducción de la evaporación creado por el techo de hojas y por la capa de hojas caídas, debido al aumento de la permeabilidad de los suelos, la pérdida de agua de escorrentía se reduce, lo que permite más agua para penetrar en el suelo y permanecer en la zona.
- ✦ Favorece una mejor calidad del agua subterránea.
- ✦ Contribuye a la estabilización de humedad y temperatura.
- ✦ Propicia la microfauna en el suelo. Ofrece un ambiente rico para insectos, aves y algunos mamíferos. Los insectos encuentran alimento suficiente en los bambúes, y a su vez actúan como alimento para las aves. Para los mamíferos en necesidad de la fruta el acceso a otros tipos de bosque es necesario.
- ✦ Aporta en el balance de oxígeno y dióxido de carbono en la atmósfera gracias a su rápido crecimiento que implica una gran actividad fisiológica.
- ✦ Tiene un ligero efecto de laterización del suelo. Para algunas especies de bambú se encuentra un leve efecto negativo sobre el nivel de pH del suelo ya que es ligeramente ácido en estas áreas.

5.5 GENERALIDADES DEL BAMBÚ EN EL NOA

A pesar de que en Argentina no se registra una tradición muy marcada en la producción de bambú como elemento constructivo, en la última década se reconoce un interés para su aprovechamiento. No obstante sigue siendo más aplicado como material de artesanía o para fabricar instrumentos musicales.

En las provincias de Misiones, Buenos Aires y en el NOA se han creado empresas dedicadas al cultivo del bambú en vivero y a su explotación en la construcción. En relación a este interés productivo en la Universidad Nacional de Tucumán se están desarrollando distintos trabajos de investigación, sobretodo relacionados con las sencillas y modestas construcciones de cañas huecas muy difundidas en el este tucumano y en el pedemonte de los cerros, con miras a mejorar tecnologías populares (Saleme 2008). Dentro de este mismo marco en la carrera de arquitectura, la Cátedra de Estructuras posibilita a los alumnos realizar experiencias con bambú a escala real; enseñanza que sigue vigente y es liderada por el arquitecto Horacio Saleme, quien es pionero en el tema de estructuras con bambú en Argentina.

En el NOA se encuentran alrededor de 7 géneros y 20 especies diferentes de bambú, según el estudio de identificación realizado por la especialista en taxonomía de bambú Ximena Londoño (2006).

En la zona de estudio, Orán, se pueden encontrar tanto especies nativas como introducidas, no obstante las especies más abundantes son las introducidas. El desarrollo de estas especies se remonta a las primeras décadas del siglo XX. En esta época el ingenio azucarero San Martín de Tabacal tenía vínculos comerciales con Asia, importando varias clases de bambúes tropicales que en ese momento se plantaron y propagaron como una defensa contra la erosión en los márgenes de ríos, arroyos y canales de riego. Hoy en día, el Ingenio cuenta con las existencias de bambú más importantes de Argentina.

En Orán, hay un bosque compacto en Vado Hondo, terrenos del ingenio, con más de 30 hectáreas, luego hay pequeños bosques macizos en los sitios donde se situaban las colonias de obreros antes de la mecanización, estos en general son de 1 hasta 4 hectáreas (fig. 13) y luego todo es fajas protectoras de canales con un ancho de plantas de entre 35 y 40 m cuando la línea es doble. En total puede llegar a cubrir aproximadamente las 200 -250 hectáreas.

El 95% o más es *Bambusa balcooa*, siguiendo a continuación *Bambusa arundinacea* y tercera *Bambusa vulgaris* (Saleme, 2006).



Fig. 13 Bosque de bambú en el Ingenio Tacabal. Fuente: <http://www.azucarchango.com.ar>

5.6 BAMBÚ EN LA COMUNIDAD IGUOPEIGENDA

El cultivo de las plantas de bambú en la comunidad se ha venido haciendo sin ningún sistema agrícola establecido, sobre o cerca al margen del rio Blanco y próximo al acceso de los terrenos comunitarios (Fig. 14), se puede reconocer aproximadamente 10 plantas en este sector, la mayoría en fase de desarrollo joven, solo una con más de 4 años de edad. Las jóvenes no superan un metro de diámetro, con 10 a 25 culmos, mientras la planta más adulta (Fig. 15) ocupa aproximadamente 3 metros en su base con un promedio de 60 culmos en diferentes fases de desarrollo.

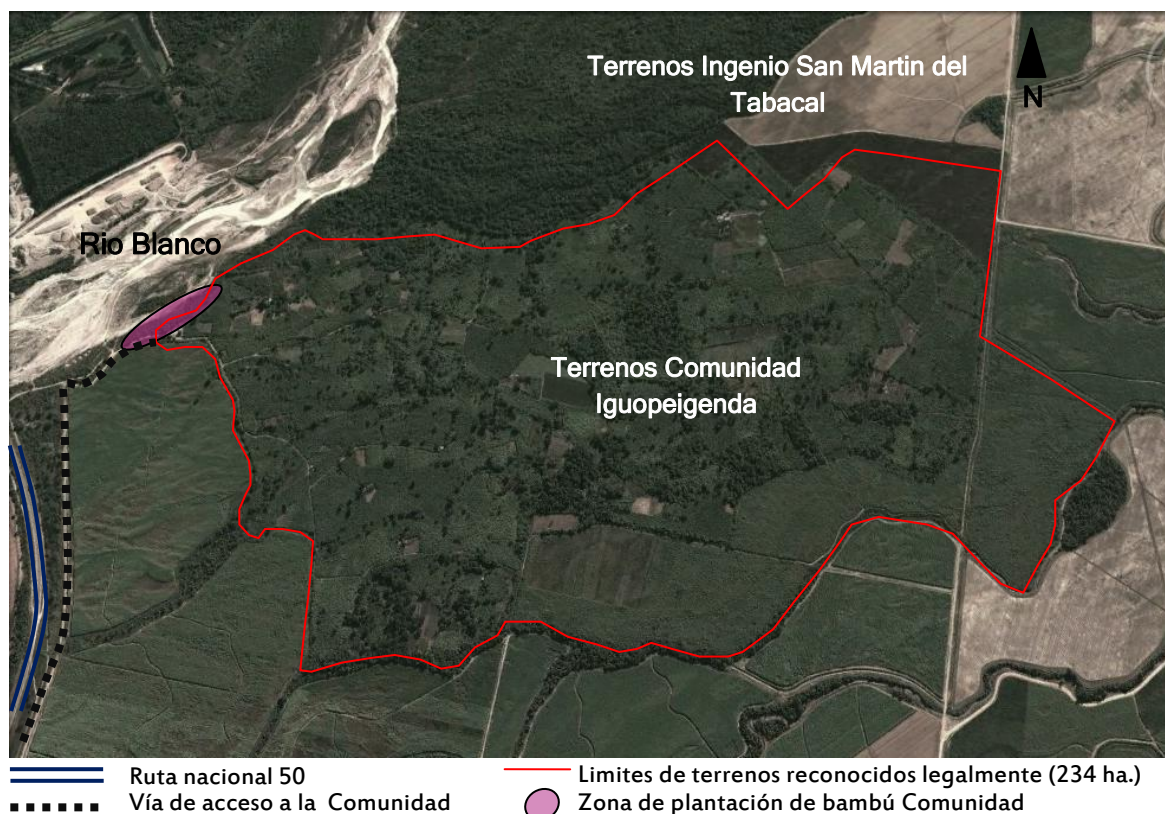


Fig. 14 Terrenos comunidad Iguopeigenda Fuente: Elaboración propia a partir de imagen Google Earth 2013

También se pueden encontrar otras plantas de bambú de forma aislada en las posesiones de las familias, sembradas de forma aleatoria y sin ningún tipo de aprovechamiento fuera del forestal. En los límites del territorio de la comunidad, el Ingenio San Martín de Tabacal ha continuado fomentando la siembra de bambú como protección a la erosión.

Se identifican 3 especies de bambú leñoso del genero *Bambusa* en la Comunidad, una de ellas *Bambusa vulgaris* variedad *Vittata* (Fig. 16) originaria de China, es el bambú más cultivado en el mundo como planta ornamental, se distingue de la especie tipo por sus entrenudos de color amarillo intenso con rayas verdes desiguales, el culmo alcanza una altura promedio de 15 metros y diámetros entre 5-12 cm, entrenudos de 20-25 cm. (Londoño 2006).



Fig. 15 Izq. Planta más adulta de la comunidad. Dcha. Planta joven de la comunidad Fuente: Ing. Matías Rodríguez INTA Orán 2013

Otra especie caracterizada por sus culmos más delgados de 5 cm en promedio, alturas entre 15-20 metros, entrenudos de 30- 45 cm, sus rizomas simpodiales de cuello corto, las matas existentes alcanzaban más de un metro de diámetro. La tercera especie identificada, es la de mayor interés por su potencial de explotación y es la más propagada en la zona; esta es descrita con más detalle en el siguiente apartado.



Fig. 16 Izq. Plantas en una chacra familiar de la comunidad, Ctro. Entrenudo *Bambú vittata*, Dcha. *Bambú* de culmos de 5cm diámetro. Fuente: Propia

5.7 IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIE *Bambusa balcooa*

Se determina que la especie *Bambusa balcooa* es la existente en la comunidad y la utilizada en el proyecto de construcción referenciado en el *Anexo 1*.

Esta identificación se logra en dos etapas, la primera con la revisión morfológica de las especies existentes en el NOA, para lo cual se explora principalmente las especies descritas por el *Royal Botanic Garden Bhutan* (Noltie, 2000), *National Bamboo Mission India* (Salam, 2008) y la investigación de la taxónoma Ximena Londoño para el Bamboo en Argentina (2006). Una segunda etapa que consiste en la descripción macroscópica realizada con las plantas de la comunidad, que se muestra en la *Tabla 1* para la cual se tomó como soporte *A Guide to the Collection of Bamboo INBAR (1999)*.

La *Bambusa balcooa* de origen asiático se extiende hasta los 600 msnm. Crece en cualquier tipo de suelo, aunque prefiere los de textura pesada, con buen drenaje. Presenta floración gregaria con un ciclo de 35 a 45 años. El uso común de esta especie es en la construcción para aplicaciones estructurales pero una gran cantidad también se utiliza en las industrias de pulpa y papel (*Salam 2008*).

Tabla 1 Caracterización morfológica de la especie de bambú en la comunidad Iguopeigenda.

Fuente: Elaboración propia

Habito (Foto 1)

Formación de matas aisladas, compactas, definidas y cespitosas. Erecta y arqueada en el ápice.

Rizoma (Foto 2-3)

Paquimorfos de cuello corto, casi vertical. La base del culmo no se encuentra en la parte subterránea y el culmo aéreo es generado directamente por el rizoma, que, en este caso se considera como la base del culmo (*Hidalgo, 2003*).

Raíces en la parte baja, superficiales no penetra en la tierra más de 60 cm.

Culmo (Foto 4)

Longitud total del culmo entre 20 a 25 metros.

Diámetro y espesor al cuarto nudo: Entre 8 a 12,5 cm y de paredes gruesas con espesores entre 1,8 y 2,5 cm

Nudo y entrenudo (Foto 5-6)

Entrenudos de 20 a 40 cm, cubierta con cera y pelusa café al comienzo hasta volverse brillante en su estado joven, verde oscuro con machas violáceas en estado maduro. Los nudos presentan raíces aéreas, con anillos blanquecinos.

En las plantas de la comunidad predominaron los entrenudos de 25 cm longitud.

Hoja caulinar (Foto 7-8)

Hoja triangular ancha, caduca, con gran densidad de pelos marón oscuro en su superficie adaxial, en la superficie abaxial también presenta pelos pero en menor densidad, aurículas muy pequeñas o ausentes. Lígula ondulada, lamina puntiaguda de 4 a 5 cm de longitud.

Brotes y ramificaciones (Foto 9-10)

A partir del 4 nudo aparecen las ramificaciones, los brotes con múltiples ramificaciones y una rama predominante.

Las ramas centrales muy largas y presenta formación de espinas.

Hojas (Foto 11-12)

Lanceoladas y oblongas, de 15-30 cm de largo, 2.5 a 5 cm ancho, ápice puntiagudo y de base redonda, con peciolo corto. Disposición en forma palmeada.



Foto 1



Foto 2



Foto 3

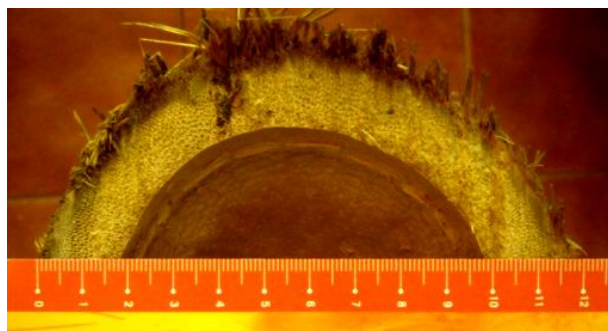


Foto 4



Foto 5



Foto 6

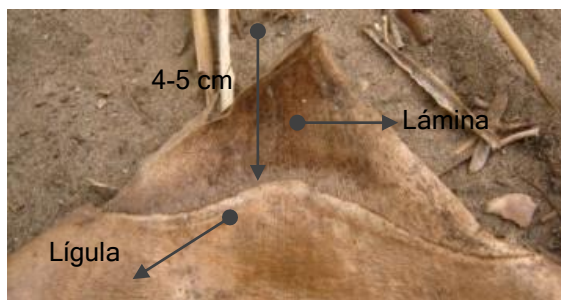


Foto 7



Foto 10



Foto 9



Foto 8



Foto 11



Foto 12

5.8 EMPRENDIMIENTOS PRODUCTIVOS LOCALES

Los casos documentados se desarrollan en Orán, con la particularidad de ser pioneros en la zona por establecer un mercado lucrativo a través de la explotación del bambú para uso en la construcción. Estos casos reflejan el potencial del bambú en la localidad referente a este estudio.

5.8.1 Vivero Forestal Orán

Hace aproximadamente 10 años este vivero, implementó el cultivo de bambú, principalmente por un interés de producir postes para la construcción, realizando un esquema de cosecha y preservación, no de siembra, a partir de las existencias locales que sumaban más de 200 ha de cortinas protectoras, esencialmente de *Bambusa balcooa*.

Posteriormente se realizó una nueva plantación siembra de 3 ha con otras especies de bambú tanto introducidas como nativas, la mayoría con características para el aprovechamiento en la construcción, entre estas *Bambusa bambos*, *Guadua chacoensis*, *Dendrocalamus asper*, *Guadua angustifolia*, *Bambusa ventricosa*. La propagación se realizó por medio de plantines y secciones de culmo.

No obstante, se produjeron problemas de comercialización importantes, debido principalmente a que en la zona no existía un mercado establecido para este producto, que permitiera su venta y difusión. Además la credibilidad de la calidad del bambú era todavía incipiente. En consecuencia la producción obtenida no resultó vendible, a pesar de que el precio del producto era inferior al de postes de madera. A pesar de esta adversa situación de comercialización, la empresa sigue manteniendo las plantaciones de bambú.

5.8.2 Empresa *La bambú*

En el año 2006 nace la empresa La bambú debido al interés de algunos empleados del Ingenio San Martín de Tabacal para el aprovechamiento del bambú en arquitectura y al hecho de que en sus fincas había grandes plantaciones de dicha especie, sin desarrollar ninguna actividad económicamente rentable.

Su centro de tratamiento y almacenamiento se estableció en la localidad Hipólito Yrigoyen, a 15 km de la ciudad de Orán. A este centro de tratamiento los culmos de bambú llegan listos para ser tratados, ya que el corte de ramas, yemas y limpieza se realiza en los campos de cosecha. El método de preservación es el mismo utilizado en el *Vivero Forestal*, varía en la concentración de las sales, en el vivero 10% , en este caso es del 4 %, es decir 2% de bórax y 2% de ácido bórico. El bambú permanece entre 3 a 5 días inmerso en las soluciones de boro, es retirado y se deja escurrir sobre unos andamios metálicos colocados sobre la misma pileta. Posteriormente se trasladan a un galpón (*Fig. 17*) hasta cumplir su proceso de secado, son clasificados y almacenados allí mismo.

El principal ingreso económico de la empresa está en la construcción de proyectos arquitectónicos, han tenido experiencias con buenos resultados, a nivel nacional y algunos proyectos desarrollados en Uruguay usando las cañas producidas en la zona de

Orán. También han explorado la venta de elementos prefabricados (*Fig. 17*), postes de 8 a 12 cm de diámetro con longitudes hasta de 6.40 mt y esterillas, encontrando un mercado menor en estos elementos.

Continúan la búsqueda de opciones comerciales estudiando posibilidad de de prefabricación de paneles para vivienda.



Fig. 17 Izq. Galpón de almacenamiento, Dcha. Muestra de casa prefabricada diseñada por la empres. La Bambú Fuente: Propia

En los linderos del área de tratamiento y acopio se han sembrado algunas plantas de otras especies de bambú como *Guadua angustifolia*, *Guadua chacoensis*, entre otras. (*Fig. 18*)



Fig. 18 Izq. Guadua angustifolia, Dcha. Bambusa. Fuente: Propia



CAPITULO IV

Análisis de proyectos



6. EJEMPLO DE GESTIÓN DEL CULTIVO DE BAMBU (HBPB)

Homestead Bamboo Plantation Bangladesh

Este programa forma parte de los Modelos de Transferencia Tecnología (TOTEMs) propuestos por el INBAR.

Tiene como objetivo proporcionar una herramienta educativa en el manejo específico del bambú a nivel familiar, con énfasis en transferencia sur-sur al desarrollo de sus medios de subsistencia. Este enfoque da como resultado la efectividad y eficiencia en el manejo del recurso, bambú, y el desarrollo de habilidades relativas a éste (*Banik 2001*). Tales características son equivalentes a las de un modelo de gestión comunitaria que se desea proponer en este estudio.

Bangladesh, al igual que otros países del sur de Asia, representa una cultura de vasta experiencia en el manejo del bambú como material de construcción y en especial con la especie de interés para la comunidad de Iguopeigenda, la *Bambusa balcooa*.

6.1 ANTECEDENTES DE GESTIÓN EN BANGLADESH

El cultivo de bambú está directamente relacionado con la vivienda rural en Bangladesh, cerca del 60% en las viviendas rurales incorporan este material, el crecimiento demográfico ha aumentado considerablemente y por lo tanto la demanda de bambú se incrementa; esto se refleja en la escasez del recurso y los altos precios en el mercado. (*Rasul 2000*)

La escasez del bambú se ve reflejada no solo por el aumento de población y la demanda del recurso, también por el manejo inadecuado de los cultivos que ha hecho caer la producción.

Ante esta problemática, durante el *Housing & Hazards International Conference* en 1999 en Dhaka, se sugirieron algunas recomendaciones a la necesidad de investigación para regenerar los recursos naturales proveedores de material de construcción introduciendo factores socioeconómicos. A partir de esto la investigación de Mr. Imtiaj Rasul a cerca del cultivo de bambú mediante una metodología de *Participatory Action Research (PAR)*, enfatizando la importancia de involucrar al usuario final en la investigación, el habitante rural se convierte en el principal investigador. Un aprender haciendo.

Dentro de este marco se generan modelos sostenibles para la provisión de servicios básicos al nivel de la granja familiar o de la comunidad a través del cultivo de bambú. (*Fig. 19- 20*)

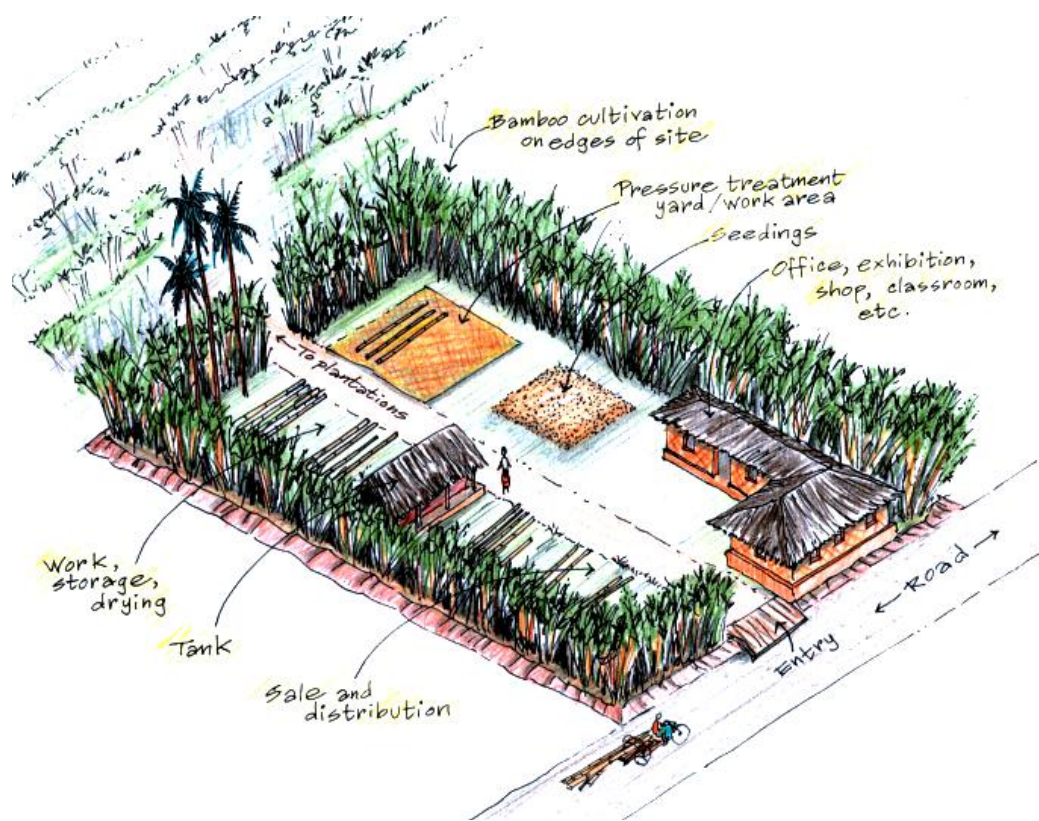


Fig. 19 Un modelo comunitario agrícola de bambú. Fuente: Ahmed 2005

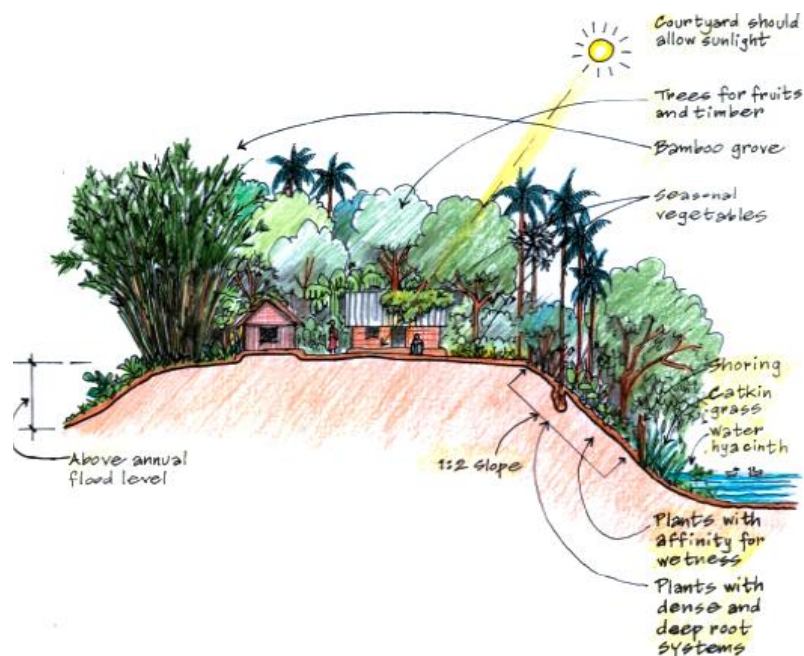


Fig. 20 Criterios de paisajismo en la granja en la zona propensa a las inundaciones. Fuente: Ahmed 2005

6.2 ESTRUCTURA DE UNA *HBPB*

El TOTEM *HBPB* se estructura en dos partes, en la primera se limita la escala de la plantación y se establecen las condiciones mínimas para ésta. En la segunda parte organiza la cadena de decisiones y procedimientos para desarrollar la plantación con éxito.

Tabla 2 Parte I *HBPB*. Fuente: Elaboración propia a partir de Banik, 2001

PARTE I	Definición	<i>HBP</i> es una plantación propia y manejada por una familia, integrada a las labores agrícolas de la granja, por lo que no requiere atención de tiempo completo.
	Requerimientos mínimos	Interés de las familias locales, disponibilidad de un terreno con suelos fértiles, drenados, friables. Acceso a una fuente cercana de agua, propágulos de bambú, conocimientos muy mínimos de la plantación, herramientas manuales simples.
	Selección de tecnología	Propagación vegetativa mejorada y demostrativa. Estrategias basadas en el “ver para creer” y con programas de apoyo institucional.
	Región agroecológica	Identificación de las condiciones de la zona y verificación de los rangos mínimos: precipitación 1000 mm, temperaturas 7 - 40 °C, suelos con pH 5 - 6.5.

Tabla 3 Parte II HBPB. Fuente: Elaboración propia a partir de Banik, 2001

PARTE II	Selección de la especie	Acorde a las condiciones ambientales. Importancia comercial en contexto y objetivo de la producción.
	Selección área de plantación	<p>El bambú es perenne y una vez establecido es difícil cambiarlo de parcela o eliminarlo definitivamente.</p> <p>Se deben elegir suelos profundos, con alto contenido en materia orgánica.</p> <p>Limpieza de maleza, demarcación espacial del área del cultivo y de cada planta.</p>
	Propagación	Por corte de las ramas. Es uno de los métodos más sencillos, económicos, de fácil manipulación y transporte. Permite producir grandes cantidades de propágulos. Para bambú de paredes gruesas es aconsejable.
	Cosecha	<p>La tasa de supervivencia superó 90%</p> <p>La tala debe hacerse a finales de otoño o invierno, cuando los procesos fisiológicos en las plantas son relativamente inactivos.</p> <p>La estructura habitual de una planta con respecto a la edad de sus culmos debe ser 30%, 30%, 30%, 10% para 1, 2, 3 y 4 años respectivamente. Esto garantiza una productividad alta y de calidad, una densidad adecuada para la planta y evita su deterioro.</p>
	Rendimientos	A partir del 5 año de la plantación se esperan unos 400 culmos/ha, es decir, 3 culmos por las 133 matas/ha (Tabla 4).

6.3 RESULTADOS GENERALES DE LA APLICACIÓN DEL (HBPB)

Tras la aplicación de este proyecto en varias villas de Bangladesh se obtuvieron, en general, resultados positivos, que se vieron reflejados en el aumento de la producción y en la estabilidad de los bosques. Las conclusiones más importantes fueron:

- ♣ Los agricultores aceptaron una nueva tecnología sólo después de ver su rendimiento en el campo y por lo tanto la demostración es importante.
- ♣ La alfabetización fue un factor importante en la aceptación de una nueva tecnología.
- ♣ Hubo un gran interés sobre todo entre las mujeres para cultivar bambú en las fincas.

Tabla 4 Resultado de rendimientos HBPB. Fuente: Banik, 2001.

Especies	Cantidad	Años de la plantación					
		5	6	7	8	9	10
De pared gruesa <i>(bambusa vulgaris)</i>	Por ha	400	533	667	800	933	1067
	Por culmo	3	4	5	6	7	8
De pared delgada <i>(M. baccifera)</i>	Por ha	1333	16000	1867	2133	2400	2800
	Por culmo	10	12	14	16	18	21

Los estudios referentes a la aplicación de este *TOTEM HBP*, y otras experiencias bajo los mismos criterios han coincidido en la importancia de los productos secundarios como valor añadido y la efectividad en este tipo de políticas de manejo de los recursos. Los bambúes son cada vez más utilizados como sustituto de la madera, tanto en zonas rurales y urbanas, debido a sus diversos usos. Se reconoce el papel que desempeña el bambú en estrategias de subsistencia de muchas poblaciones rurales (Parvez, 2010).

7. ANALISIS Y DIAGNOSTICO DE PROYECTO *ASMPP*

Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat en la comunidad de Iguopeigenda (ASMPP)

En el marco de la Convocatoria de Ayudas - 2012 del Centro de Cooperación al Desarrollo una estudiante de la UPC y miembro de AUCOOP se desplaza a la localidad de Orán para realizar la actividad: *Diseño participativo de un centro comunitario en la Comunidad de Iguopeigenda*, con el apoyo del INTA, entidad acogedora. A través de esta estancia la comunidad expresa su interés en el manejo del bambú como un elemento atractivo para la construcción y al mismo tiempo su desconocimiento en las técnicas para darle dicho uso.

Por este motivo en la convocatoria del CCD año 2013 se plantea un proyecto de autoconstrucción con bambú (*Anexo 1*), dándole continuidad a las actividades de cooperación con esta población y como parte de la investigación en campo propuesta en la metodología de este estudio. Por lo tanto los resultados y análisis de este proyecto definen criterios claves para la viabilidad del recurso y su aprovechamiento.

Para el análisis del proyecto en mención, se realizan fichas descriptivas del *Anexo 1*, donde se consigna la siguiente información por cada jornada de trabajo:

- ✦ Descripción de cada actividad
- ✦ Duración de la actividad y de la jornada
- ✦ Cantidad de participantes (personas y familias)
- ✦ Materiales y herramientas
- ✦ Cantidad de agua y energía utilizada
- ✦ Logros y dificultades de cada actividad

Las actividades relacionadas en estas fichas se dividen en 4 tipos:

- **A.** Las relacionadas al corte del bambú y su preparación antes de la preservación.
- **B.** Las correspondientes al tratamiento de preservación del bambú y su secado.
- **C.** Las que aplican procedimientos y técnicas de construcción tradicionales.
- **D.** Las que aplican las técnicas constructivas del bambú y se desconocen en la comunidad.

Esta división de actividades está vinculada a los datos cuantitativos y cualitativos que se muestran más adelante y a las fases que se plantearán en la gestión productiva del recurso.

Los resultados de esta valoración serán analizados en el punto 6.3 de este estudio y su utilidad principal es la proporción de criterios para formular la alternativa de gestión desde la perspectiva de una experiencia real.

7.1 RESULTADOS CUALITATIVOS

Como resultado de la evaluación realizada al proyecto constructivo mencionado se identifican los aspectos más relevantes, tanto los favorables como los que representan dificultades o límites. Estos aspectos se consignan de acuerdo a la categoría de la actividad en el cuadro presentado a continuación.

Actividades tipo A	
Aspectos favorables	Limites o dificultades
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entusiasmo y dinamismo en las actividades, fomento del trabajo en equipo. ▪ En la cadena de procedimientos para alistar el bambú se propiciaba la participación activa de mujeres, hombres y jóvenes. ▪ Se demuestra la comprensión en la identificación del bambú apropiado para la construcción, en la 4 y 5 sesión de corte donde los miembros de la comunidad son quienes seleccionan los culmos a cortar. ▪ Concienciación de la comunidad en la importancia del mantenimiento y poda del bambú para facilitar su aprovechamiento. ▪ El corte de piezas extras fue conveniente para compensar las que se rajaron. ▪ Uso y reconocimiento de otras especies de bambú en la comunidad, más aptas para ser aprovechadas en los cerramientos y cielo rasos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La plantación actual de la comunidad es muy joven y sus rendimientos no son suficientes para la actividad planteada. Por esta razón, para conseguir el bambú adecuado para la construcción la comunidad se vio obligada a desplazarse a otra localidad (50 km). Implicó mayor empleo de tiempo y transporte. ▪ Debido al tamaño de las matas, al tratarse de una especie espinosa, a la falta de poda y el temporal de heladas e incendios, se requirió, para sacar los tallos de la mata un esfuerzo físico mayor, y difícilmente se formaron tallos rectos. ▪ Perdida de algunas piezas de bambú por prácticas inadecuadas. Al realizar el corte de ramas y yemas se maltrataba la capa exterior del bambú. ▪ A falta de herramienta especializada para la perforación de diafragmas del bambú, los elementos de longitudes superiores a 4 metros, tuvieron que perforarse también por la parte convexa. ▪ Se debe rectificar varias veces las longitudes de los elementos, ya que las deformidades de los tallos obligan a replantear dimensiones de la estructura.

Actividades tipo B

Aspectos favorables	Limites o dificultades
<ul style="list-style-type: none"> La técnica de preservación fue fácilmente aprendida. Las sales de boro (pentaborato) usadas para la preservación son de fácil obtención en la zona. Los procedimientos se realizaron en rapidez. Participación activa de hombres y mujeres. Relevamiento de roles. En la segunda ocasión que se prepara el preservante se corrigen los errores cometidos en la primera. La relación entre la cantidad de bambú cortado por jornada fue acertada en relación con la cantidad del preservante. Al finalizar la actividad el residuo fue mínimo. Comprobación de la penetración de las sales en el bambú. (Ficha Jornada favorece). El almacenamiento en una zona cubierta fue acertado por las altas temperatura de la época y lluvias inesperadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Método de control para la proporción de agua en la preparación del preservante. Desperdicio del preservante en el procedimiento de retirar el bambú de la pileta. La profundidad de la pileta pudo haber sido menor y facilitar la colocación de los pesos requeridos para sumergir la totalidad del bambú. Manipulación del plástico envolvente de la pileta para no romperlo. Mantener la solución preservante sin tierra, hojas, insectos. Aunque el tiempo de secado fue menor al esperado y agilizó algunas actividades, la pronta pérdida de humedad en el bambú dejó algunas piezas con rajaduras. Manejo de los tallos que no eran completamente rectos, incidió en la nivelación general de la construcción.

Actividades tipo C

Aspectos favorables	Limites o dificultades
<ul style="list-style-type: none"> Actividades realizadas con rapidez y de forma organizada. Participación de hombres y mujeres. Existencia de herramientas suficientes para la ejecución de las actividades. Existe confianza en los materiales usados en las cimentaciones y en los refuerzos del bambú (Hormigón, hierro). 	<ul style="list-style-type: none"> Control en la precisión de medidas. Las técnicas con tierra aplicadas en los cerramientos requieren de un estudio más profundo para su aplicación óptima. En el caso de los cerramientos se mostró preferencia por el uso de técnicas con cemento; las de tierra se asociaron con baja durabilidad.

Actividades tipo D

Aspectos favorables	Limites o dificultades
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interés en el aprendizaje de las técnicas, así mismo se ejecutaron sin dificultades mayores. ▪ A pesar de no poseer herramienta especializada para el bambú, se logró elaborar elementos como las esterillas y tablillas, como también las uniones replanteadas se ejecutan fácilmente. ▪ Fue posible el trabajo paralelo de varias actividades. ▪ Las técnicas utilizadas combinaron conocimientos locales y nuevos, esto facilitó el aprendizaje y la aceptación de las técnicas constructivas aplicadas en el bambú. ▪ Los materiales utilizados fueron de fácil acceso en la zona y no representaron costes elevados. ▪ El proceso de montaje de la estructura no presentó ninguna dificultad. ▪ Se practicaron las ideas de la comunidad en el diseño de los cerramientos. ▪ La comunidad mostró satisfacción en el aspecto estético de la construcción. ▪ Autogestión en la organización de actividades de las técnicas aprendidas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La mayoría de actividades de armado de estructura requerían fuerza y se implicaron más los hombres. ▪ Falta de herramientas especializadas para los diferentes cortes del bambú y la elaboración de la esterilla. Incide en el diseño de uniones (bocas de pescado) por lo que se replantean en el diseño. ▪ Falta de organización para lograr aprovechar todas las partes del tallo. (perdida del varillón) ▪ La energía eléctrica estaba limitada a un generador y el número de herramientas eléctricas era insuficiente, esto restringió la participación en algunas actividades y repercutió en el tiempo de ejecución.

7.2 RESULTADOS CUANTITATIVOS

La totalidad de los datos que se presentan corresponden a una situación real que ha sido la experiencia en el proyecto en referencia. A partir de estos datos será posible planear hipótesis para proyectar la escala de una plantación y en definitiva las posibilidades de gestión del recurso en función de las relaciones encontradas entre participación, disponibilidad, dedicación de tiempo, grado de dificultad de la actividad, como se muestra en la *Tabla 5*.

Tabla 5 Tiempo y participación por jornada y tipo de actividad.
Fuente: Elaboración propia

N° Jornada	Tipo y número participantes por actividad				horas trabajadas por jornada	personas involucradas	horas x personas	familias involucradas
	A	B	C	D				
1		8	15		3	15	45	10
2	20	6			10	25	250	20
3		2			1	2	2	2
4		2			1	2	2	2
5		7	12		6	17	102	17
6	20	8	6		10	27	270	20
7			5	5	4	5	20	5
8		10	14		6	14	84	14
9	20	10	10		10	32	320	25
10		6	8	6	5	15	75	12
11	12		5	10	8	25	200	20
12		4	2	14	8	20	160	20
13		2	3	12	5	16	80	16
14		4		4	1	4	4	4
15	8	4		8	10	20	200	18
16		3	3	8	8	10	80	10
17		4	6	8	9	15	135	15
18			5	10	5	45	50	40
19			5	10	5	45	50	40
20			5	10	5	45	50	40
21			5	10	5	45	50	40
22					5	60		40
Total	5	14	14	13	130		2229	40 de 47
Intensidad de trabajo								
Baja								
Media								
Alta								

NOTA: Las jornadas 18 a 21 tienen una participación alta porque coincide con la convocatoria de la comunidad para el relevamiento territorial. Por tanto hay participación alta, rotación continua de roles, pero la intensidad de trabajo es menor.

De la tabla anterior se puede deducir que:

- Las jornadas relacionadas con el corte y alistamiento del bambú tuvieron una duración y participación alta.
- La relación entre intensidad de dedicación de las actividades es recíproca a una participación mayor.

- Las labores referidas a la preservación y secado del bambú (tipo B) no representan necesidad en fuerza de trabajo, por su intensidad, pero requieren de presencia continua.
- La participación se mantiene de acuerdo a los días de la semana programados, así mismo las jornadas de sábados tiene una participación alta y en las jornadas entre semana es menor.
- El 85% del total de las familias fue participe en el proyecto. (En las jornadas del
- Las horas totales de dedicación muestran el interés de la población teniendo en cuenta que el trabajo no tenía una remuneración económica.
- Las actividades relacionadas a la técnica constructiva con bambú (tipo D) tienen una intensidad de trabajo alta, sin embargo tuvieron participación constante.

Por otro lado la cuantificación de los materiales, tanto naturales como industriales, utilizados en todos los procesos son importantes para el análisis y la proyección de la viabilidad económica y medida de impactos. Por lo tanto se complementan y detallan los datos de la *Tabla 5* con los expuestos a continuación.

Actividades tipo A (corte del bambú y su preparación antes de la preservación)	
Culmos cortados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 105 culmos en total ▪ 35 culmos jóvenes (3 años de edad) usados en cerramiento y cielo rasos ▪ 70 culmos maduros (5 años de edad) usados en la estructura ▪ 5 culmos maduros presentaron rajaduras en su proceso de secado. Pero se usaron como esterillas.
Duración de actividades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5 jornadas ▪ 27 horas (suma de horas dedicadas por jornada) ▪ 290 horas (horas de la jornada x el número de participantes)
Aprovechamiento en función de la longitud promedio de los culmos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Longitud de culmos entre 25 a 20 metros. Solo se aprovecharon entre 10 a 12 metros contados desde la parte basal. Básicamente por la distancia de traslado desde la mata al área de limpieza y preservación.

La disgregación de los datos mostrados en la *Tabla 6* dan un acercamiento a la necesidad en cuanto a mano de obra y tiempo de dedicación en la etapa de cosecha y limpieza de los culmos.

Las características de la jornada numero 3 de corte (especie de paredes gruesas cortada ese día, la edad de la plantación y la distancia al área de trabajo), se acercan a las de una plantación de gestión comunitaria. Por lo tanto se puede tomar como referencia el dato resaltado en la siguiente tabla, que corresponde a la estimación de dos horas dedicadas

por una persona para el corte y limpieza de un culmo. Sin embargo se deberá tener en cuenta las siguientes variables: mantenimiento de la plantación, conformación de grupos de trabajo, experiencia en la actividad y herramientas utilizadas.

Tabla 6 Estimación del tiempo necesario para corte y alistado de un culmo. Fuente: Elaboración propia

Jornada de corte	Cantidad de culmos cortados	Duración total en horas / promedio de tiempo por culmo en minutos	Número de personas participantes/ dedicación en tiempo de una persona por culmo	Edad de la plantación	Distancia de la plantación al área de trabajo
1	25	8	12	Plantación de 10 años	50 km
		19,2	3,84		
2	25	8	10	Plantación de 10 años	50 km
		19,2	3,2		
3	15	3	10	Plantación de 5 años	50 m
		12	2,00		
4	20	5	12	Plantas de 5 años	1 km
		15	3		
5	20	3	8	Plantas de 5 años	200 m
		9	1,2		

Actividades tipo B (tratamiento de preservación del bambú y su secado)

Preservante	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 150 Kilos de pentaborato + 3750 litros de agua, (solución al 4%) para 6 inmersiones sin residuos de la solución. ▪ Preservación de aproximadamente 1200 ml de bambú (105 culmos x 10-12 m aprovechados por culmo) ▪ La concentración de la solución puede mantenerse por varias inmersiones, con buen manejo, básicamente un mejor sistema de tapa en la pileta que evite que se ensucie y que caiga agua de lluvia. (anexo 4, interpretación de resultados de la muestra de la solución después de las primeras 3 inmersiones). ▪ Entre 1 m a 0.6 m de profundidad, ancho no mayor a 2 m, longitud máxima de 10 m, son las dimensiones óptimas de la pileta de preservación. De esta manera se facilita la manipulación del material inmerso, el control de limpieza y asentamiento de las sales y se reduce el desperdicio de la solución.
Tiempo de secado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 semanas bajo cubierta. La temperatura media de 26 °C (Época de primavera) ▪ 7% de los culmos cortados para la estructura presentan rajaduras en el proceso de secado. (5 de 70 culmos)

La cuantificación de materiales para las actividades tipo C y D referentes a técnicas constructivas, tanto las tradicionales como las propias del bambú, que fueron aplicadas en el proyecto, se detallan en el *Anexo 1 y 2*, donde se muestra un listado que relaciona el material o herramienta, costo, cantidad y aportarte. De acuerdo a esto se destacan los siguientes datos:

Actividades tipo C y D (técnicas de construcción tradicionales y nuevas con bambú)			
Características generales de la construcción	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 40 m₂ interiores, 60 m₂ cubiertos con chapa metálica ▪ Altura máxima 5 m (cubrería)/ altura mínima 2.5 m ▪ Totalidad de la estructura con bambú ▪ Cimientos convencionales (ciclópeos) ▪ Uniones pernadas, reforzadas con mortero ▪ Cerramiento hasta altura de 1 metro con tablilla de bambú al exterior y relleno de tierra+paja+cemento revoque de cal, al interior ▪ 39 m₂ cielo rasos con tablilla y esterilla 		
Costes			
	Pesos argentinos	Euros	
SUBTOTAL MATERIALES Y HERRAMIENTAS	\$ 45.838	5.730 €	49%
ADMINISTRACION, MANO DE OBRA Y TRANSPORTE	\$ 48.200	6.025 €	51%
Total	\$ 94.038	11.755 €	
APORTACION COMUNIDAD	\$ 53.049	6.631 €	56%
APORTACION INTA	\$ 9.140	1.143 €	10%
DONACION empresas privada	\$ 10.724	1.341 €	11%
APORTACION CCD UPC	\$ 12.627	1.578 €	13%
PROGRAMA ProHuerta (INTA)	\$ 8.498	1.062 €	9%

El aporte económico más importante es dado por la comunidad, este aporte se traduce en toda la mano de obra, las herramientas existentes y el valor establecido para el bambú.

Por otro lado la presencia institucional se muestra como clave en la consecución de recursos, la aportación de la empresa privada es gracias a su gestión y las etapas previas al proyecto, y apoyo en el traslado de materiales, lo que supone un costo.

Como anotación final los costos y cantidades de materiales y herramientas se aproximan a los que se necesitarían para la construcción de una vivienda en bambú en este contexto en específico. Si se compara con los costes de una vivienda con material prefabricado, la de bambú puede llegar a ser 25% más económica, según el constructor de la empresa *La bambú*, con unas calidades estéticas y técnicas seguras.

7.3 ANALISIS DE RESULTADOS Y DIAGNOSTICO

En concordancia con la evaluación realizada al proyecto y de acuerdo al objetivo principal de este trabajo, orientado a la viabilidad del bambú como un recurso de mejoramiento del hábitat (construido), es necesario analizar la sostenibilidad del recurso conforme a la técnica de aplicación utilizada, desde diferentes dimensiones.

En la *Tabla 7* se presentan indicadores (*Mulder, 2007*), como herramienta de medición de la sostenibilidad en consideración con el proyecto analizado.

Tabla 7 Indicadores de sostenibilidad Fuente: Elaboración propia a partir de Mulder, 2007.

Existencia

- La totalidad de los materiales necesarios en los diferentes procedimientos para la aplicación del bambú en la construcción son asequibles localmente y el coste general es bajo.
- Las herramientas especializadas mejoran la calidad y agilizan procesos pero no son imprescindibles.

Efectividad y eficiencia

- El montaje de los elementos tanto estructurales como de cerramiento es rápido comparado con las técnicas convencionales de acceso local (hormigón y mampostería).
- La técnica logra equilibrio entre lo estético y funcional.

Libertad de acción

- La aceptación social de la técnica inicialmente es un buen indicador, pero no es una garantía de su uso al largo plazo.
- El bambú es perenne y es un material disponible en la zona. A pesar de la falta de mantenimiento de las plantaciones estas persisten y se pueden aprovechar.

Seguridad

- Las técnicas de preservación y las implementadas en la estructura de bambú (uniones, refuerzos, cimientos), garantizan la seguridad y calidad de la construcción y no presentan riesgos altos con respecto a la salud y al medio ambiente.

Adaptabilidad

- Las técnicas son fácilmente aprendidas y combinan los saberes locales con los nuevos. Las aplicaciones también son viables en el ámbito urbano.
- El bambú tiene potencial de diversificación, la población muestra gran interés en su uso para la fabricación de muebles y artesanías.

Coexistencia

- La participación del 85% de las familias en el proyecto, demuestra el interés general y así mismo de adquisición de los nuevos conocimientos.
- El bambú puede sustituir a la madera como material de construcción, siendo un recurso de renovación más rápida. Teniendo en cuenta que en el contexto hay fuertes presiones ambientales por el desmonte a causa de industrias dedicadas a monocultivos.

El diagnóstico es entendido como la labor de análisis para emitir juicios de una situación y que fragmenta la realidad estudiada hacia un mejor conocimiento de cada parte. Considerando que implica estar inmerso en la realidad para dar respuestas a situaciones concretas (*Ander-Egg, 1999*), lo cual es finalmente su utilidad. De acuerdo a esto se exponen las siguientes estimaciones:

- La plantación actual de la comunidad es aún muy joven y la cantidad de plantas no permitirá rendimientos para un aprovechamiento a nivel de cada familia, sino más bien construcciones de pequeña escala de uso comunitario. Para dar respuesta a la necesidad familiar de mejoramiento de hábitat será necesario el planeamiento de una plantación mayor, pero que al mismo tiempo su tamaño pueda ser manejado a nivel comunitario, ya que la especie y el objeto de la producción exige especial cuidado en las prácticas de control y mantenimiento del cultivo.
- Por otro lado a la única planta adulta que se encontró en estos terrenos no se le ha dado ningún manejo a nivel de silvicultura, a pesar de que su densidad es adecuada la calidad de los culmos no es óptima, a la falta de entresacas presentan deformaciones y el tamaño de su diámetro aun puede ser mejor. Es así que las actividades en que se encontraron las mayores dificultades fueron las relacionadas al corte del bambú. Por lo que el plan de gestión debe enfocarse especialmente a fomentar los hábitos de mantenimiento y control de los cultivos.
- Las prácticas culturales incorrectas se debían principalmente al desconocimiento de la población de cuál era el mejor momento de cosechar y la identificación de las edades de la planta. A través del proyecto se logro progresivamente la aprensión de estos conocimientos sobre todo por la repetición de las actividades; donde se corregían errores cometidos en las jornadas anteriores y cada vez se prescindía menos de la presencia de un técnico.
- El método y escala de preservación fue acertado. Hubo correspondencia entre la cantidad de culmos y la cantidad de la solución preservante para lograr no generar residuos de la solución y mantener la concentración adecuada de las sales de boro. Por lo tanto la relación de proporciones mostrada en los resultados cuantitativos, puede aplicarse.
- La comunidad demostró un fuerte sentido de cooperativismo, una implicación continua en el proyecto y capacidad de autogestión, A través de una actividad comunitaria se identificaban las dinámicas colectivas donde a la vez se respetaba la aportación individual. Desde esta perspectiva el trabajo comunitario fortalece una estructura social, lo que va más allá de las dimensiones de desarrollo a nivel de bienes materiales.
- El porcentaje y continuidad de participación, el interés manifestado por la población en el bambú, son un buen indicador que permite establecer un planteamiento de gestión a nivel comunitario.

- Los replanteamientos en el diseño, en especial en las uniones, fueron importantes para lograr un trabajo más efectivo con las herramientas existentes y las condiciones de la especie de bambú, así mismo la complejidad intermedia de este diseño permitió que la mano de obra fuera en su totalidad puesta por la comunidad y al mismo tiempo representara un reto para ellos. Esto fue clave en la aceptación social de las técnicas propuestas y esto servirá de parámetro para plantear diseños más coherentes y que el aprovechamiento sea más efectivo.
- Dentro de la dinámica colectiva se pudo valorar y aplicar los conocimientos individuales.
- Las dificultades sobretodo con respecto al corte de bambú se convirtieron en una oportunidad que permitió concienciar en la importancia de mantener un cultivo de bambú si su producción quiere estar orientada en la construcción
- En la jornada de retroalimentación hubo presencia de todas las personas participantes en el proyecto. Las percepciones y opinión expresadas, tuvieron en común fundamentalmente los siguientes aspectos:
 - ♦ El proyecto fue un incentivo de unión en la comunidad.
 - ♦ Aprendieron algo útil y trabajaron en equipo.
 - ♦ La construcción con bambú los diferencia de otras comunidades y es motivo de orgullo haberla construido por sí mismos.
 - ♦ La presencia institucional local (INTA) fue un apoyo importante.
 - ♦ En las diferentes actividades hubo cabida para la participación de todos.
 - ♦ La continuidad de acciones de cooperación por parte de los estudiantes de la UPC se percibe como un incentivo.
 - ♦ Están dispuestos a seguir con una segunda etapa propuesta para los próximos 6 meses (diciembre 2013 -mayo 2014, ayuda financiada por el programa ProHuerta) en la terminación de cerramientos de la estructura y realización del portal de la entrada a la comunidad.

Observación final

Los juicios que se emiten bajo la experiencia en el contexto real y actual, adquieren una importancia relevante en la viabilidad de gestión del recurso. Para este caso en particular son de gran utilidad, puesto que en la zona de estudio no hay antecedentes en el manejo del bambú con enfoque comunitario y de proyección social.

Dicha utilidad se puede constatar al comparar el planeamiento inicial de las actividades, donde por la simple guía teórica se programaron, y en el transcurso del proyecto fueron transformándose para adaptarse al contexto real.

Es así que tanto los datos cualitativos y cuantitativos permiten complementar la teoría y formular los criterios vinculados a la alternativa de gestión del bambú presentada en este documento.

7.4 LOS RIESGOS

La zona de estudio no ha sido excepción a los estragos del cambio climático. En el último año los agricultores se han enfrentado a temporales extensos de sequías y heladas con prolongaciones fuera de lo normal, a consecuencia la pérdida de los cultivos.

En el caso del bambú, aunque es una planta resistente y adaptable a diferentes condiciones ambientales, no se percibe como un cultivo ya que su producción no se aprovecha. Por lo tanto no se le da ningún manejo de silvicultura y su estado de deterioro es evidente.



Fig. 21 Izq. Bosque de bambú del Ingenio azucarero de la zona. Dcha. Plantas localidad las Juntas a 50 km de la Comunidad. Fuente: Propia

Es así que la viabilidad del recurso debe contemplar minimizar estos riesgos, que al final es el planteamiento del control y mantenimiento de las plantaciones con un objetivo claramente productivo. Esto implicará la educación en el régimen de riego y cosecha.



CAPITULO V

Propuesta de gestión

8. ALTERNATIVA DE GESTIÓN PRODUCTIVA DEL BAMBÚ EN LA COMUNIDAD IGUOPEIGENDA

Esta propuesta tal y como se plantea en la metodología de este estudio, es producto del enlace entre la investigación a partir de lo teórico y su aplicación en el contexto específico a través de un proyecto que implicó la inmersión en la realidad. Así mismo se establecen los criterios necesarios para dicho planteamiento a lo largo de los apartados anteriores.

Este capítulo se estructura en 4 partes, la primera proporciona los criterios de propagación y preservación que no habían sido expuestos en el desarrollo del estudio, pero si analizados para el planeamiento del proyecto ASMPP y son fundamentales en el proceso de gestión, la segunda dispone los principales datos para reforzar el control y mantenimiento del cultivo, en la tercera se plantean las fases de gestión del recurso y por último se comentan las perspectivas en el medio y largo plazo con relación a la propuesta.

8.1 CRITERIOS PARA LA PROPAGACIÓN Y LA PRESERVACIÓN

En la extensión literaria se pueden encontrar múltiples métodos tanto para la propagación como para la preservación del bambú. Se expone brevemente los criterios que se tomaron en cuenta para la elección de estos métodos en la alternativa de gestión.

8.1.1 Métodos de propagación

Los métodos convencionales de propagación de bambú se basan en semillas y métodos vegetativos. La disponibilidad de semilla se limita a cierto período específico ya que la mayoría de especies florece solo una vez y los ciclos suelen ser muy largos, para la especie existente en el área de estudio se estiman unos 45 años (*Ahlawat, 2002*).

Por consiguiente cuando se planta con un criterio comercial o se busca un rápido crecimiento, solo es posible en forma vegetativa. (*Mercedes, 2006*).

La *Tabla 8* muestra de forma simplificada los métodos de propagación y el criterio principal con que se define su viabilidad. Encontrando el método vegetativo por corte de ramas y culmos el que más conveniente, por las siguientes razones:

- Es conocido por la población y su práctica es correcta.
- Tiene antecedentes de aplicación en la zona con resultados satisfactorios.
- Es un método recomendado para bambú de paredes gruesas.
- Permite una buena y fácil obtención de propágulos.
- Para el contexto de la comunidad no representa ningún coste.

Tabla 8 Métodos de propagación. Fuente: Elaboración propia a partir de Ahlawat, 2002

Métodos de propagación	Por semilla	Se descarta ya que la floración tiene un ciclo muy largo
	Vegetativos	Por rizoma. Es el más efectivo pero requiere mayor fuerza de trabajo y la cantidad es limitada.
		Por corte de ramas o culmos. Es el método más adecuado.
	En vivero	Se descarta porque genera gastos y dedicación de tiempo insostenibles para la comunidad. En el medio o largo plazo con apoyo institucional puede ser posible.

8.1.2 Métodos de preservación

El bambú como material orgánico es susceptible al ataque de hongos e insectos, por lo tanto para asegurar su calidad en el tiempo es necesario someterlo a algún tratamiento. Los métodos de preservación fueron debidamente evaluados para realizar su aplicación en el proyecto *Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat en la comunidad de Iguopeigenda*, al que se hace referencia en el punto 7 de este estudio. En la *Tabla 9* se hace una breve reseña de estos métodos.

Tabla 9 Métodos de preservación. Fuente: Elaboración propia a partir de Preservation of bamboo, 2006

Métodos de preservación	Tradicionales	Métodos de bajo costo pero, no garantiza la vida útil del material por más de 5 años.			
	Químico	Corta duración	Solo recomendado para objetos o elementos que estén siempre bajo cubierta (muebles artesanías)		
		Larga duración	Con presión	Requiere equipos especializados	
			Sin presión	Inyección	No es eficiente para elementos de longitud mayor a 2 m
				Inmersión	A base de agua A base de petróleo (Es costoso y nocivo)

El método por inmersión en sales de boro resultó ser el más favorable teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Es un método bastante estudiado y se encontró en la bibliografía resultados satisfactorios en su aplicación.
- Es el más amigable con el medio ambiente entre los métodos de preservación química.
- Las sales de boro son abundantes en la zona y su consecución es relativamente fácil y económica si se compara con otros químicos.
- No representa riesgos altos para la salud.
- Es un procedimiento sencillo y de fácil aplicación.
- En el trabajo de campo se comprobó por prueba colorimétrica la absorción de las sales en el bambú (*Anexo 1, ficha 3*).
- Es posible conseguir residuos mínimos manteniendo la concentración de las sales y reutilizando la solución, si se da el manejo de proporciones entre volumen de bambú y el del preservante.

A la necesidad de obtener un criterio, que pueda ser aplicado a la posible escala de un cultivo comunitario, en cuanto a las proporciones adecuadas entre solución preservante y cantidad de bambú, fue necesario buscar las relaciones entre volúmenes (de la solución y del bambú) que permitieron llegar a un residuo mínimo en el proyecto ASMPP.

Para obtener el volumen de bambú se discrimino el material preservado en forma de barras (secciones circulares) y el que fue transformado a esterillas y tablillas. Para las barras se tomo como referencia un diámetro promedio de 9 cm, para las esterillas y tablillas un desarrollo de 25 cm por 1 cm de espesor. En cuanto a la reducción de la solución se aproxima un porcentaje de acuerdo a los datos tomados en campo.

Tabla 10 Relación de volúmenes de solución preservante y bambú preservado en el proyecto ASMPP (Método de preservación por inmersión al 4% en pentaborato). Fuente: Elaboración propia

	Primera preparación con 100 kg de pentaborato y 2,5 m3 de agua				Segunda preparación con 50 kg de pentaborato y 1,25 m3 de agua + residuo de la primera preparación	
	Inmersión 1	Inmersión 2	Inmersión 3	Inmersión 4	Inmersión 5	Inmersión 6
Cantidad de culmos preservados	25	25	25	15	20	20
Volumen de los culmos preservados en seccion circular(m3)	1,5	1,5	1,05	0,35	1,5	0
Volumen de los culmos preservados como esterillas o tablillas (m3)	0,19	0,19	0,00	0,00	0	0,68
Volumen total de bambú	1,69	1,69	1,05	0,35	1,50	0,68
volumen inicial de la solución	2,5	1,88	1,22	0,73	1,69	1,10
volumen de la solución al retirar el material preservado (m3)	1,88	1,22	0,73	0,44	1,10	0,71
Reducción de la solución %	30%	35%	40%	40%	35%	35%
Diferencia entre el volumen de bambú y el de la solución de boro	0,81	0,19	0,17	0,38	0,19	0,42

En la tabla anterior se consignan los datos de un total de 6 inmersiones en una solución al 4 % (por cada 4 kilos de pentaborato, 100 lt de agua). Dadas las circunstancias del proyecto se tuvieron que realizar dos preparaciones, sin embargo el residuo de la primera preparación fue adicionado a la segunda, este volumen corresponde a 1.69 m₃ (resaltado en la *Tabla 10*).

De estos resultados se puede concluir en los siguientes criterios:

- Puede plantearse una hipótesis de la relación del volumen de preservante con la de bambú, si la diferencia de estos volúmenes es 1 m₃, al retirar el bambú inmerso se puede calcular una reducción en la solución del 30%.
- El volumen de la pileta debe ser mínimo 1.5 veces mayor al volumen de la solución preservante. Su profundidad no debe sobrepasar un metro, así se facilita el control de asentamiento de sales y la acomodación del material. Además debe contemplar una pendiente leve que permita usar mejor los residuos finales del preservante
- Después de la primera inmersión, cada vez que se reutilice la solución (para preservar la misma cantidad de culmos), debe adicionarse la cantidad en la que se ha reducido (30%), así volver al volumen inicial.
- Para no generar residuos de la solución de boro y optimizar la proporción, se debe preservar primero todo el bambú que se aprovechara en barras (de la cosecha anual) y separar el material de tablillas y esterillas, para preservarlo con la solución resultante de la última preservación que se realice en el año.
- Preservar los elementos de tablillas y esterilla al finalizar la cosecha anual, presenta varias ventajas:
 - No son elementos estructurales y pueden preservarse con una concentración menor de boro (2%), por tanto podrá agregarse agua si la cantidad de solución sobrante en la última inmersión de barras no resulta suficiente.
 - Absorben más fácil las sales por lo que su tiempo de inmersión se reduce a dos días.
 - Son superficies casi planas en promedio de 1 cm de espesor, por tanto pueden preservarse aún cuando la solución ocupe solo unos centímetros de la altura de la pileta.
- Las cantidades en kg de pentaborato deben tratar de aproximarse a múltiplos de 25, para dar medidas que contemplen bultos completos (25 kg) y facilitar la preparación de la solución. Así mismo las medidas de agua en litros múltiplos de 100.

8.2 CRITERIOS PARA ESTABLECER LOS HABITOS ADECUADOS DE MANTENIMIENTO DEL CULTIVO

El mayor reto a considerar en la gestión productiva y sostenible del bambú, para el contexto en referencia, se encontró en la ausencia y desconocimiento de las prácticas adecuadas para el mantenimiento y cosecha de las plantaciones. Esto se traduce principalmente en un régimen de cosecha y riego.

Bajo esta perspectiva es necesario, ante todo, considerar si las características medioambientales que se dan en la zona son las mínimas requeridas para un desarrollo del cultivo. En este sentido y de acuerdo con los requisitos climáticos de la especie, cabe decir, que no hay ningún impedimento relacionado con la temperatura, sin embargo el régimen pluviométrico, se ajusta en cantidad a la demanda mínima hídrica del cultivo, pero no se ajusta en su distribución. Esto significa que para conseguir un rendimiento vegetativo adecuado será necesario suplementar agua durante el período seco mediante aportación de riegos.

8.2.1 Necesidad de riego

La distribución de las lluvias medias (*Tabla 11*) en la zona nos indica que normalmente no será posible conseguir un rendimiento potencial máximo del bambú en la zona de estudio. Como se puede observar en la *Tabla 12*, durante casi todo el año la demanda evapotranspirativa del cultivo se sitúa por encima de la precipitación efectiva estimada (fracción de la lluvia registrada que pasa a formar parte de la reserva de agua del suelo y siendo además evapotranspirada por el cultivo. Por consiguiente para producir este rendimiento máximo se tendría que regar 10 meses del año. Sin embargo, se plantea tan solo regar en los meses donde la lluvia efectiva representa menos de un 50% del agua evapotranspirada (de mayo a octubre). Esto puede aceptarse, ya que al tratarse de suelos arenosos en superficie, en los meses en que llueve más el agua de lluvia se infiltrará rápidamente en el terrero y probablemente gran parte de esta lluvia podrá ser almacenada en el subsuelo, y consecuentemente aprovechada en parte por el cultivo. Prueba de ello es que en la zona no hay tradición de regar este cultivo durante estos meses menos secos y sin embargo se mantiene activo. También debe recordarse que el bambú no representa en la comunidad un cultivo prioritario y su riego constante sería insostenible.

La demanda evapotranspirativa del cultivo bambú (ET_c) se ha calculado a partir de las demandas evapotranspirativas del cultivo de referencia (ET_0) y del coeficiente de cultivo (K_c) a partir de la ecuación:

$$ET_c = ET_0 \times K_c$$

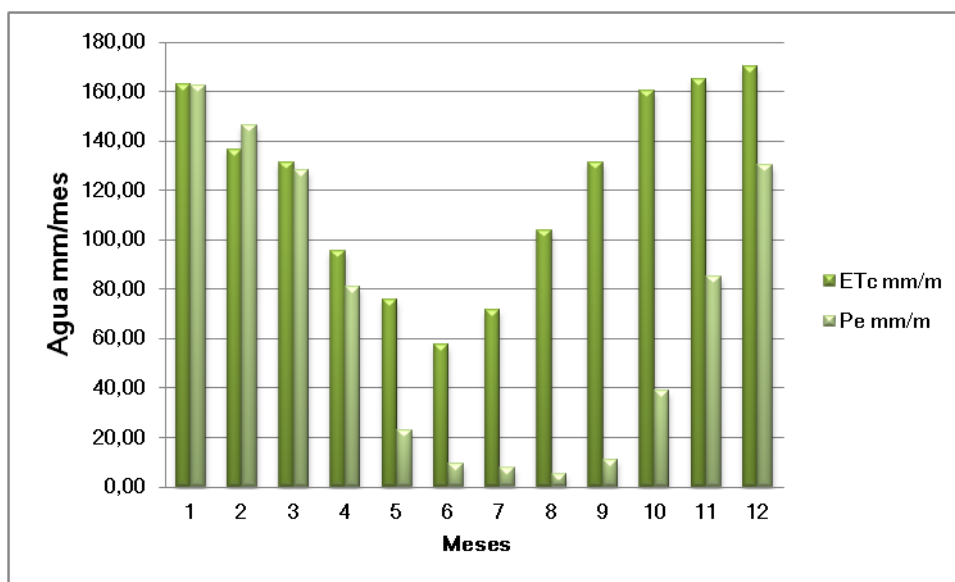
En este trabajo el valor del K_c para el bambú se ha estimado, a falta de referencias bibliográficas o experimentales, a partir de los valores de K_c de gramíneas de porte alto.

La demanda externa total de agua que debería aplicarse entre los meses de mayo y octubre debería ser del orden de 500 mm.

Tabla 11 Valores de precipitación total (P), precipitación efectiva (P_e) evapotranspiración de referencia (ET₀), evapotranspiración del cultivo (ET_c), Coeficiente de cultivo (K_c). Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos Aquastat FAO y del Servicio Meteorológico Nacional de Argentina.

Mes	P	ET _o	K _c	ET _c	P _e	P _e / ET _c	Necesidad de riego al mes	
	mm/m	mm/m		mm/m	mm/m	%	mm/mes	Aproximación
Enero	191,0	155	1,05	162,75	162,35	100%		
Febrero	172,0	130	1,05	136,50	146,20	107%		
Marzo	151,0	125	1,05	131,25	128,35	98%		
Abril	95,0	91	1,05	95,55	80,75	85%		
Mayo	27,0	72	1,05	75,60	22,95	30%	52,7	50
Junio	11,0	55	1,05	57,75	9,35	16%	48,4	50
Julio	9,0	68	1,05	71,40	7,65	11%	63,8	65
Agosto	6,0	99	1,05	103,95	5,10	5%	98,9	100
Septiembre	13,0	125	1,05	131,25	11,05	8%	120,2	120
Octubre	46,0	153	1,05	160,65	39,10	24%	121,6	120
Noviembre	100,0	157	1,05	164,85	85,00	52%		
Diciembre	153,0	162	1,05	170,10	130,05	76%		
Total	974							505

Tabla 12 Relación de evotranspiración. Fuente: Elaboración propia



8.2.2 Proyección de rendimientos

Con el objeto de proyectar los rendimientos de la plantación en la comunidad Iguopeigenda y posteriormente plantear el régimen de cosecha, se toman en cuenta los datos obtenidos de varias fuentes de información (*Banik, 2001; Kleinhenz, 2001; Ghosh, 2008; Miranbil, 2000*) para verificar la proyección de rendimientos. Obteniendo la proyección mostrada en la *Tabla 13*.

Tabla 13 Hipótesis de los rendimientos óptimos de la plantación y su equilibrio adecuado
Fuente: Elaboración propia

		Edad de la mata									
Edad del culmo en años / % de culmos en la mata		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		10	10	11	12	13	14	15	16	17	18
%		100%	50%	35%	32%	32%	31%	31%	30%	30%	30%
2			10	10	11	12	13	14	15	16	17
%			50%	32%	30%	29%	29%	29%	28%	28%	28%
3				10	10	11	12	13	14	15	16
%				32%	27%	27%	27%	27%	26%	26%	26%
4					4	4	5	6	7	8	9
%					11%	10%	11%	12%	13%	14%	15%
5						1	1	1	1	1	1
%						2%	2%	2%	2%	2%	2%
Total de culmos en la mata		10	20	31	37	41	45	49	53	57	61
Total de culmos en la mata si no se cosecha		10	20	31	43	56	70	85	101	118	136
Cosecha por mata	culmos jóvenes	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6
	culmos maduros	0	0	0	0	3	4	5	6	7	8
Cosecha por ha	culmos jóvenes	0	0	0	600	600	600	600	600	600	600
	culmos maduros	0	0	0	0	300	400	500	600	700	800

La tabla anterior es el producto de las siguientes estimaciones:

- Para la especie de bambú, de pared gruesa y de la especie *Bambusa* se estima un rendimiento mínimo de 300 culmos/ha (100 plantas en una ha). Un rango de 3 a 5 culmos (maduros) por planta en el 5^{to} año, tiempo en que el bambú adquiere las características óptimas para su uso como material de construcción.
- A partir del primer año de plantación un bambú genera 10 culmos y este número puede ir creciendo cada año. De acuerdo a esto se realiza una proyección en la cantidad de culmos que tendrá una planta cada año. El dato resultante en la proyección coincide con el número de culmos encontrados en las plantas existentes de la zona de estudio, donde para plantas de 5 a 6 años se hallaban de 60 a 70 culmos, teniendo en cuenta que no habían sido cosechadas.

- De acuerdo a la cantidad de culmos producidos cada año se puede estimar el rendimiento después del tercer año de 600 culmos jóvenes por ha, antes no se recomienda realizar ninguna entresaca de la plantación.
- Para mantener un equilibrio aproximado al óptimo de la planta, (referente a los porcentajes de culmos en una planta de acuerdo a su edad: 1 año 30%, 2 años 30%, 3 años 30%, 4-5 años 10%) se plantea la entresaca de culmos jóvenes de 3 a 4 años, manteniendo este número para obtener rendimientos crecientes en los culmos maduros.
- La proyección se realiza a 10 años ya que se considera que a esta edad la planta estabiliza sus rendimientos.

Ya establecidos los rendimientos por hectárea, se realiza la cuantificación de la mano de obra necesaria para efectuar las cosechas. Por lo tanto también es posible prever el número de jornadas y personas, para comparar estos resultados con las posibilidades reales de la comunidad, así mismo se define posteriormente un tamaño coherente de la plantación.

Teniendo como referencia la participación en las jornadas del proyecto analizado en el punto 7.2 y el tiempo dedicado para el corte de un culmo, 2 horas por persona, en condiciones similares a las deseadas para la plantación comunitaria (*Tabla 14*). Se puede determinar la reducción del tiempo de corte de un culmo en un 25%, es decir 1.5 horas por culmo; si la plantación ha tenido un adecuado manejo y teniendo en cuenta que con la experiencia adquirida se agilizaran las actividades.

Un tema central en lo que implica una producción y gestión en comunidad, es la repartición de la productividad, si el objetivo es el uso de este material en el mejoramiento del hábitat familiar. Por lo tanto también se estima la relación de rendimientos con el número de familias.

Tabla 14 Estimación de culmos cosechados por jornada de trabajo Fuente: Elaboración propia

Tiempo en horas para corte y limpieza total de un culmo	1,5
Total de participante (3 grupos de corte conformados por 6 personas cada uno)	18
Duración de una jornada en horas	8
Horas acumuladas (N° de participantes X duración de la jornada)	144
Capacidad de cosecha en una jornada (horas acumuladas/ tiempo por culmo)	96

Tabla 15 Estimación de jornadas por cosecha y relación de rendimientos por familia

Fuente: Elaboración propia

	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Culmos x planta	6	9	10	11	12	13	14
Culmos x ha	600	900	1000	1100	1200	1300	1400
Total de jornadas necesarias	6	9	10	11	13	14	15
Plantas por jornada	16	11	10	9	8	7	7
Culmos por familia (47 familias)	13	19	21	23	26	28	30
Metros lineales por familia (20 m aprovechables por culmo)	255	383	426	468	511	553	596

No se profundiza en el tema de división de la producción, fundamentalmente por que debe ser una decisión comunitaria. Seguramente si será tema de discusión mas no de disgregación, teniendo en cuenta el sentido de cooperativismo imperante en la comunidad, sin embargo dicha decisión puede partir de los datos proporcionados en este estudio.

No obstante, a manera de comentario, se puede considerar dividir la producción de forma equitativa, sabiendo el hábito que la población tiene en la autoconstrucción progresiva, como también el tiempo que tomara la llegada de otros servicios básicos, quizá el mismo en que los rendimientos de las plantaciones puedan ser óptimos para concluir una vivienda familiar digna, obtener el material necesario para reparaciones y planear las infraestructuras comunitarias.

Por último, cabe estimar las cantidades correspondientes a la cosecha de culmos por jornada y en concordancia con los datos consignados en la *Tabla 15*, se deduce que para la cosecha de una hectárea se necesitan una a dos jornadas a la semana durante 2 a 3 meses.

8.3 PLANTEAMIENTO DE FASES

Las fases que se plantean a continuación corresponden en parte con la estructura propuesta en el *TOTEM HBP* del *INBAR* expuesto en el punto 6 de este estudio, y plasman los criterios fundamentales que se obtuvieron a lo largo del análisis por cada fase de gestión.

Tabla 16 Planteamiento de fases para la gestión sostenible del bambú

Fuente: Elaboración propia

FASE I	
Requerimientos mínimos	<ul style="list-style-type: none"> Definición de la plantación comunitaria Verificación de los requerimientos mínimos Condiciones preexistentes y favorables
FASE II	
Plantación 6 meses	<ul style="list-style-type: none"> Selección de especie Selección de área de la plantación, definición de ubicación y tamaño Preparación del terreno Propagación
FASE III	
Desarrollo y mantenimiento Permanente	<ul style="list-style-type: none"> Régimen de riego Régimen de cosecha Control de maleza manual (No se contempla fertilización ni plaguicidas)
FASE IV	
Estabilización del cultivo y aprovechamiento A partir del 4 ^{to} año de la plantación	<ul style="list-style-type: none"> Productividad máxima y dividendo de la producción por familias. Limpieza y clasificación de las secciones de los culmos Procesos previos para asegurar la durabilidad del bambú Procesos constructivos

8.3.1 Fase I: Requerimientos mínimos

Esta fase preliminar a la plantación es clave, ya que delimita su concepto a nivel de escala, de recursos medioambientales y humanos, siendo una primera medida de sostenibilidad en el tiempo.

Definición de la plantación comunitaria

Es una plantación en los terrenos comunitarios y en su manejo se pueden involucrar todos los miembros de la comunidad. La plantación no es prioritaria y se acopla a las actividades propias de cada familia. Su objetivo es la producción de materia prima para la construcción y de esta forma el mejoramiento de su hábitat actual. Paralelamente es un espacio para el encuentro y fomento de la cohesión social.

Verificación de los requerimientos mínimos

	Rango	Existente
Temperatura	7- 40°C	Media anual 21°C
Precipitaciones	1000-4000 mm	Media de 1000 mm
Humedad	Alta (80%)	78%
Suelos	pH 5 -6.5	pH 6.5
Altitud	0-4000 msnm	345 msnm

Condiciones preexistentes y favorables

- Existe interés del 85% de las familias que integran la comunidad en el cultivo de bambú.
- La población acepta el bambú como un material de construcción de calidad y estético.
- La comunidad tiene conocimientos básicos en la agricultura y en la plantación vegetativa de bambú.
- Se tiene acceso a propágulos
- El apoyo institucional del INTA es continuo y tiene buena aceptación en la población.
- La estructura social de la comunidad es favorable para la gestión comunitaria, se resaltan las capacidades de autogestión y cooperativismo.

8.3.2 Fase II: Plantación

Esta fase se enfoca en la toma de decisiones acertadas para que la plantación tenga un óptimo desarrollo y al mismo tiempo se facilite su manejo durante este periodo.

Selección de la especie

Bambusa balcooa. Es la especie predominante en la zona y, a pesar de no ser nativa, se adapta a las condiciones ambientales. Se encuentra en la comunidad y el material para la propagación será de fácil acceso. Es un bambú de paredes gruesas con potencial para su aprovechamiento en la construcción.

Especies como *Guadua chacoensis* o *bambusas* que tengan las siguientes características: no invasivas, de rizoma simpodial de cuello largo, (menos densa y culmos mas rectos) paredes gruesas y alturas superiores a 20 m.

Selección del área de plantación

El área sugerida para la plantación es inmediata a la zona de acceso a los terrenos comunitarios, esto permite el control del cultivo y la facilidad de transportar los culmos a la zona de preservación.

Colinda con el rio blanco, de esta manera la fuente de agua es inmediata y el cultivo puede llegar a tener doble propósito, puesto que puede servir de barrera al rio en las épocas de creciente.






-  Área propuesta para el cultivo. Aproximadamente una hectárea (300 m de longitud)
-  Acceso a terrenos comunitarios
-  Área de preservación, secado y almacenamiento

Fig. 22 Propuesta de localización del cultivo.
Fuente: Google Earth 2013

Preparación del terreno

La cobertura actual del área seleccionada no está plantada con cultivos productivos. Será necesario limpiarla y preparar abono con materia orgánica.

El área de ocupación se sugiere no mayor a una hectárea. En base a los datos obtenidos es un tamaño manejable a la escala de la comunidad. *(Tablas 13, 14 y 15)*

Según el área seleccionada se puede configurar una plantación lineal de 3 a 2 plantas a lo largo de unos 300 m, y disponiendo de un área de ocupación de 10m x 10m por cada planta. Esto garantiza espacio suficiente entre el follaje de las plantas, mejorando la calidad de los culmos.

Propagación

El inicio de la estación lluviosa es el propicio para la plantación, asegurando la humedad en los suelos para el crecimiento de los brotes.

El Método vegetativo por corte de culmos o ramas es el más adecuado. *(Punto 8.1.1)*

Aunque la población ya tiene conocimiento en este método se hace referencia en algunas recomendaciones generales *(Ahlawat, 2002)*:

- Colocar dos secciones por hoyo; para asegurar un mayor número de yemas con posibilidades de brotación.
- Cañas de 1-2 años de edad, con 3 a 5 nudos y al menos dos brotes.
- La profundidad de plantación oscila entre los 30 a 40 cm.

8.3.3 Fase III: Desarrollo y mantenimiento

El mantenimiento de la plantación es una fase que merece continuidad y es precisamente este el factor en que más se debe insistir si el objetivo de la producción es obtener material para la construcción. En este aspecto el apoyo institucional es clave, para este caso el INTA ha demostrado ser un vínculo para fomentar los hábitos y buenas prácticas en la agricultura.

La *Tabla 17* se muestra gráficamente el régimen agrícola anual para una plantación de bambú de una ha, con la intención de ser una herramienta de aplicación sencilla y con posibilidad de replicarse en otras poblaciones.

Régimen de riego

Para establecer el régimen se toman los datos de la *Tabla 11*, entre mayo a octubre se prevé regar unos 500 mm, sin embargo la aplicación de una cantidad exacta no es el objetivo, sino más bien crear hábitos en el cuidado de la plantación. Teniendo en cuenta la capacidad del bambú en mantener la humedad.

Régimen de cosecha
















































La cosecha es recomendable en la época seca donde la planta esta menos activa por consiguiente el contenido de humedad de los culmos es menor. Además favorece el proceso de secado, reduce el ataque de insectos y la aparición de hongos, tanto en los culmos cortados como la sección que queda en la mata.

Un tema de suma importancia en la cosecha es la identificación de los culmos maduros, en este caso la comunidad adquirió este conocimiento a través del proyecto *ASMPP*.

Control de malezas

Al menos anualmente se debe hacer control de las malezas, el mejor momento es el inicio de la sequia, antes de comenzar el riego. Esta es una práctica convencional y bien conocida por la comunidad. Puede ser realizada paralelamente con la cosecha.

Tabla 17 Propuesta régimen agrícola anual para la plantación de una ha de bambú. Fuente: Elaboración propia

REGIMEN AGRICOLA ANUAL PARA UNA PLANTACION DE 1 Ha. DE BAMBÚ											
Epoca / Inicio de estación	MES	Clima		Semanas del mes				REGAR (mm)	COSECHAR Y LIMPIAR MALEZA	100 Culmos jóvenes 50 Culmos jóvenes	100 Culmos maduros 50 Culmos maduros
		T °C	P mm	S 1	S 2	S 3	S 4				
 Otoño	Marzo	26	151								
	Abril	22	95								
	Mayo	20	27								
 Invierno	Junio	17	11								
	Julio	17	9								
	Agosto	19	6								
 Primavera	Septiembre	22	13								
	Octubre	26	46								
	Noviembre	27	100								
 Verano	Diciembre	28	153								
	Enero	28	191								
	Febrero	27	172								
NOTAS: La relacion entre culmos maduros y juvenes a cosechar es la proporcion de culmos que se debe cosechar por cada planta.											

8.3.4 Fase IV: Estabilización del cultivo y aprovechamiento

Obtener un material de calidad bajo las condiciones óptimas del cultivo, es clave para el aprovechamiento, pero no suficiente, esto debe complementarse con los procedimientos adecuados que garanticen la duración del material y las técnicas apropiadas.

Productividad máxima y dividendo de la producción por familias

Tabla 18 Producción acumulada para una ha de plantación de bambú, y material necesario para viviendas.

Fuente: Elaboración propia

Producción acumulada para una ha. (20 ml aprovechados por culmo)				
	culmos jóvenes	culmos maduros	ml culmos jóvenes	ml culmos maduros
Año 4	600	0	12.000	0
Año 5	1.200	300	24.000	6.000
Año 6	1.800	700	36.000	14.000
Año 7	2.400	1.200	48.000	24.000
Año 8	3.000	1.800	60.000	36.000
Año 9	3.600	2.500	72.000	50.000
Año 10	4.200	3.300	84.000	66.000
Proyección de acuerdo al proyecto ASMPP (12 ml aprovechados por culmo)				
	culmos jóvenes	culmos maduros	ml culmos jóvenes	ml culmos maduros
material para una vivienda	35	70	420	840
Cantidad para 47 familias (aprovechando 20 ml x culmo)	987	1974	19.740	39.480
Cantidad por una familia (aprovechando 20 ml x culmo)	21	42	420	840

La *Tabla 18* da la referencia general de los rendimientos que podría llegar a tener una plantación de bambú en una ha, (el tamaño sugerido para el manejo comunitario en Iguopeigenda), bajo las condiciones propias del contexto.

Sabiendo la proyección de rendimientos y la relación de material necesario para la construcción del proyecto ASMPP, estas cantidades son extrapolables a los metros lineales necesarios para la construcción de una vivienda. Se deduce que solo entre el año 7 y 8 de la plantación es posible cubrir el material para 47 viviendas, sin contar con el crecimiento demográfico, aunque bajo, de la población.

Por lo tanto es necesario plantear estrategias cómo:

- Uso de técnicas mixtas y el crecimiento progresivo de la vivienda.
- Implementar técnicas de prefabricación donde el excedente de tallos jóvenes puedan ser utilizados.

Limpieza y clasificación de las secciones de los culmos

Las prácticas adecuadas son indispensables para no maltratar el bambú al retirar ramas y yemas, aprovechando el máximo de su longitud. (Promedio de 20 m en las *Bambusas*)

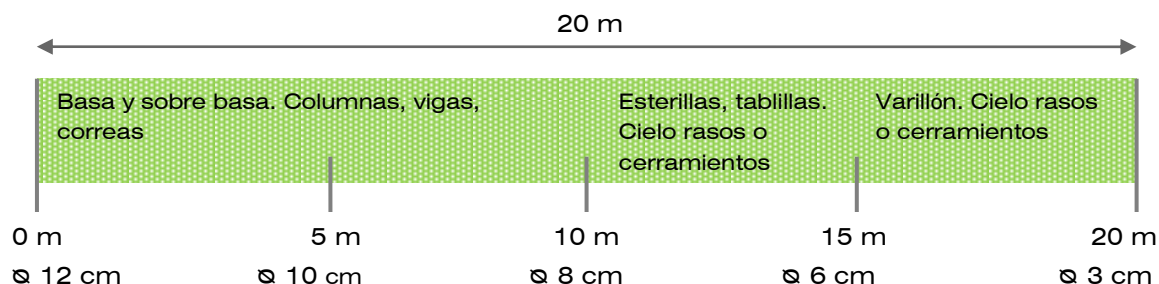


Fig. 23 Secciones de aprovechamiento de un culmo de Bambusa. Fuente: Propia

Procesos previos para asegurar la durabilidad del bambú

Tabla 19 Volumen de 20 ml de un culmo de Bambusa. Fuente: Elaboración propia

Parte del culmo	φ promedio	m3
Sección 1 de 0 a 10 m	0.1 m	0,08
Sección 2 de 10 a 15 m	0.07 m (0.01m de espesor)	0,01
Sección 3 de 15 a 20 m	0.045 m	0,008
Total de m3 por culmo		0,10
Aprovechado en barras. Sección 1 y 3		0,09
Aprovechado en esterillas o tablillas. Sección 2		0,01

Las secciones de los culmos deben clasificarse de acuerdo a sus diámetros y espesor de paredes, así mismo dar su uso correspondiente dentro de la construcción. Para la estructura especialmente dos parámetros importantes: diámetro mínimo 10 cm y espesores de pared mínimos de 1.5 cm.

Estos procesos básicamente son 3, preservación, secado y almacenamiento.

Para la preservación por el método de inmersión durante 4 días en sales de boro al 4%, se contempla el aprovechamiento de 20 ml por culmo y una cosecha constante por jornada de 100 culmos, resultando en las cantidades expuestas en la *Tabla 20*.

Tabla 20 Propuesta de cantidades para los procedimientos de preservación. Fuente: Elaboración propia

Aspecto	Cant.	Condición
Cantidad máxima de culmos cosechados en una jornada	100	Jornada de 8 horas y con una participación mínima de 22 personas.
Volumen de los culmos aprovechados en barras (m3)	9	Volumen de las seccion 1 (primeros 10 m) y sección3 (ultimos 5 metros) de un culmo
Volumen inicial de la solución (m3)	10,00	Solucion al 4%. 10.000 lt de agua + 16 bultos de 25 kg (400 kg) de pentaborato
volumen de la solución (m3) después de una inmersión	7,00	Volumen de la solución que resultara para preservar la totalidad de tablillas y esterillas
Diferencia entre el volumen de bambú y el la solución de boro (m3)	1,00	No supera los 1000 lt, por tanto se estima el 30% de reducción.
Diferencia entre el volumen inicial y volumen despues de retirar el bambu de la solucion	3,00	Lo que se debe adicionar para lograr el volumen inicial. 3.000 litros de agua + 5 bultos de 25 kg (125 Kg) de pentaborato.
Volumen mínimo de la pileta (m3)	15,00	1,5 mayor que el volumen inicial de la solución. Dimensiones sugeridas: ancho 1,5 m, longitud 10 m, profundidad 1 m.

Procesos constructivos



Fig. 24 Estructura proyecto ASMPP.
Fuente: Propia



Fig. 25 Muros con barro y bambú proyecto ASMPP. Fuente: Propia



Fig. 26 Uniones proyecto ASMPP.
Fuente: Propia

En cuanto al proceso de secado y almacenamiento, las condiciones climáticas exigen mantener el bambú bajo cubierta y en un lugar ventilado. Por último es importante respetar el tiempo de secado (2 semanas), antes del uso del material en una estructura.

Partiendo del hecho que mediante el proyecto ASMPP la comunidad adquirió los conocimientos básicos en la técnica constructiva propuesta, (estructuras pernadas y reforzadas con hormigón), es posible que repliquen la técnica en la autoconstrucción de sus viviendas e infraestructuras básicas de sus fincas.

A continuación algunos aspectos concernientes a resaltar:

- Como respuesta a la falta de herramienta especializada, las uniones con elementos dobles (Fig. 26) son más apropiadas, evitando el encuentro del bambú en ángulos que requieran corte “boca de pescado” o “flauta”.
- La adquisición de herramientas será importante para dar un rendimiento mejor con respecto al tiempo dedicado en el corte y montaje de los elementos. Adicionalmente se reduce los riesgos a la salud. (será posible en la segunda etapa, con el financiamiento del programa ProHuerta)
- La integración de los conocimientos locales con las técnicas nuevas debe reconocerse como un aspecto de gran importancia, implicó un sentido de apropiación mayor.
- La aceptación social del material y la técnica aplicada, ratifica el interés de la comunidad

8.4 PERSPECTIVAS A MEDIO Y LARGO PLAZO

Desde enero de 2014 la comunidad ha continuado con la exploración del bambú en la construcción, ya que a través del programa ProHuerta del INTA se financian los materiales necesarios para terminar las obras de acabados del proyecto ASMPP y realizar un portal de entrada a los terrenos comunitarios en bambú, esta es una iniciativa de la comunidad y se prestara apoyo en contacto con el INTA.

En esta segunda etapa de elaboración del portal, se prevé repetir los procedimientos y técnicas aprendidas, donde la comunidad será autónoma totalmente en la disposición de su tiempo y organización del trabajo, sin embargo, se hará llegar una guía de manejo de acuerdo a los resultados de este estudio, enfatizando en los aspectos que resultaron más débiles. No obstante el apoyo del INTA será continuo puesto que el programa ProHuerta es parte de su gestión y deberá mostrar resultados a la inversión.

Junto con la guía de procedimientos y la alternativa que se propone en este trabajo, la comunidad también podrá tomar decisiones con respecto al cultivo y trazar sus objetivos.

Si llevara a cabo la plantación de una hectárea de bambú, sería necesario realizar un plan de vivienda para ser ejecutado al largo plazo, después del tercer año de plantación.

Por otro lado se ha visto un interés general en la zona por la práctica de artesanías con el bambú, una opción productiva para los jóvenes además de ser una buena alternativa para dar uso a las partes residuales de la construcción. Aunque la capacitación en este tema es adelantada por las escuelas locales todavía hace falta la inclusión de técnicas más eficientes, que seguramente poco a poco se irán implementando a cargo de las instituciones educativas.

9. CONCLUSIONES

A través de este estudio se pudieron obtener los criterios para formular una alternativa viable a la plantación de bambú, manejada en forma comunitaria y enfocada a su aprovechamiento en la construcción.

Esto se ve reflejado en el planteamiento del capítulo V de este documento, que como resultado final establece cuatro fases claves para la estructuración y viabilidad del cultivo, (Fase I: Requerimientos mínimos, fase II: Plantación, fase III: Desarrollo y mantenimiento, Fase IV: Estabilización y aprovechamiento). Comprobando que cada una de estas fases se puede llevar a cabo en el contexto de la comunidad Iguopeigenda, bajo parámetros sostenibles, y teniendo en cuenta los procedimientos adecuados a la escala de la plantación.

Como resultado al desarrollo satisfactorio del proyecto constructivo ASMPP llevado a cabo en la estancia con la comunidad y analizado en este estudio; se logra la financiación del programa Prohuerta del INTA, para continuar una segunda etapa. El objetivo del programa Prohuerta está dirigido a la financiación de proyectos que incentiven la diversificación de las actividades agrícolas. Se podrán adquirir herramientas más especializadas para el manejo del bambú, ya que esto fue uno de los límites encontrados en el análisis y derivaba en malas prácticas y dedicación de tiempo mayor.

Adicionalmente al cabo de un mes después de la ejecución del proyecto ASMPP, la comunidad replicó lo aprendido y ha elaborado esterilla de bambú con todo el tratamiento que conlleva, como también se ha iniciado a plantar con métodos vegetativos, ya conocidos en la comunidad. Esto representa al menos un primer paso en la práctica real de todo el ciclo de gestión del recurso.

Cabe resaltar la viabilidad desde el punto de vista comunitario y no a nivel familiar. Durante el proyecto ASMPP fue imprescindible el trabajo en equipo, en especial en las actividades concernientes al corte del bambú en la mata y la preservación. No se hubiera podido materializar la construcción sin la participación continua de la comunidad, además en tanto los diferentes procedimientos pueden realizarse de forma simultánea la intervención de toda la comunidad logrará que sean más eficientes.

También se observó que las actividades planteadas como colectivo fueron un medio integrador, capaz de superar fragmentaciones y desigualdades dentro de la misma comunidad.

Una propuesta planteada desde un interés común puede seguir reivindicando y fortaleciendo valores. Esa dimensión del desarrollo que va más allá del acceso a los bienes, lo intangible que realmente hace seres libres. Es viable cultivar bambú y cultivar la estructura social.

9.1 CONCLUSION CON RESPECTO AL OB.1

Mediante el trabajo de campo y con el soporte bibliográfico, se logro caracterizar la especie de bambú existente en la comunidad y también en gran parte de la zona. De esta manera se puede señalar con certeza que la especie, *Bambusa balcooa*, es la que tiene mayor potencial productivo en la comunidad y es de especial aprovechamiento como material de construcción dentro de las *Bambusas*. Además los requerimientos ambientales que marcan el buen desarrollo de la especie, a pesar de no ser nativa, son acordes al contexto, sobretodo porque es ideal a la altura de la localidad de la comunidad (- de 600 msnm).

De acuerdo a lo anterior, se pudo establecer una proyección de rendimientos equilibrando el porcentaje de culmos por edades que debe permanecer en la mata y así evitar su deterioro (*Tabla 13*). Para una ha, el rendimiento máximo será en el decimo año donde se estabiliza el tamaño de la plantación, consiguiendo un total de 1400 culmos anuales, 600 jóvenes y 800 maduros, de los cuales se puede aprovechar al menos 20 ml por culmo.

Una de las características más determinantes en la especie son su tipo de rizomas, paquimorfos y de cuello corto, generan un habito muy denso en la mata sumado a lo espinoso de sus ramas, y por lo observado en las plantaciones existentes en la zona, si se quiere un aprovechamiento de los culmos como material de construcción en estructuras, el espacio sugerido de ocupación por mata es de 10 m x 10 m, garantizando que al cabo de los 10 años de estabilización de la plantación no se tenga un bosque incontrolable y se facilite la entresaca.

9.2 CONCLUSION CON RESPECTO AL OB.2

La intensión en proporcionar los datos referentes a este objetivo es facilitar la decisión de la comunidad en la gestión del cultivo, donde a partir de la alternativa que se presenta en el capítulo V puedan definir la escala de plantación y autogestionarla.

Por otro lado se identifica que las mayores dificultades en la gestión del recurso están en la fase de mantenimiento del cultivo, como respuesta a esto se constituye un calendario de plantación, riego y cosecha (*Tabla 17*). De esta manera se permite la programación sistemática de estas actividades y el fomento de buenas prácticas, que se verán reflejados en los rendimientos.

De acuerdo a lo anterior los aspectos claves a tener en cuenta en la gestión comunitaria del cultivo y su aprovechamiento, conseguidos a través de este trabajo y expresados en función de la plantación de una ha, fueron:

- En una hectárea es posible plantar 100 plantas de una especie de *Bambusa*, considerando pertinente dejar un área de ocupación de 10 x 10 m para cada mata.
- Para la propagación por método vegetativo en una ha se debe disponer de 200 propágulos.

- A rendimientos mejores de la plantación, en la época seca de mayo a octubre el riego debe ser aproximadamente 500 mm, puede realizarse dos veces al mes durante estos 6 meses. (Tener en cuenta que no se plantea como un cultivo prioritario)
- La cosecha de 100 culmos, si se tiene la plantación en condiciones optimas y próxima a las áreas de alistamiento de los culmos (limpieza, perforación de diafragmas y preservación), puede plantearse en jornadas de 8 horas, con un participación de 22 personas, 18 para el equipo de corte y limpieza y 4 para las actividades de preservación y traslado.
- 100 culmos corresponden a 9 m³ de bambú aprovechados como barras, por tanto un volumen mínimo de solución preservante de 10 m³. De acuerdo a estas cantidades, se recomienda una pileta de 1 m de profundidad, 1.5 m de ancho y 10 m de largo (15m³).
- Para la preservación de 100 culmos, en una solución al 4%, se necesitan 400 kg de pentaborato y 10 m³ de agua en la inmersión inicial. La solución disminuye un 30% después de una inmersión de 100 culmos, es así que para cada inmersión adicional se debe complementar 3 m³ de agua y 125 kg de pentaborato.
- Para no generar residuos del preservante las tablillas y esterillas, se deben preservan con la solución resultante de la ultima inmersión que se realice en la cosecha anual.
- La relación entre rendimientos anuales, con jornadas necesarias para la cosecha y la cantidad de pentaborato para preservar la totalidad de los culmos cosechados es la siguiente:

Edad de la plantación	Rendimientos en culmos por ha	kilos de pentaborato	En bultos	Kilos por culmo	Jornadas necesarias para cosechar
Año 4	600	1025	41	0,6	6
Año 5	900	1400	56	0,6	9
Año 6	1000	1525	61	0,7	10
Año 7	1100	1650	66	0,7	11
Año 9	1300	1900	76	0,7	13
Año 10	1400	2025	81	0,7	14

- Para una vivienda de 60 m² (cubiertos) se necesitan aproximadamente 42 culmos maduros y 21 culmos jóvenes. En concordancia a esto, la proyección de rendimientos en una ha sitúa un panorama temporal de 7 a 8 años, desde el inicio de la plantación, para cubrir la necesidad de materia prima a la totalidad de viviendas (47 familias).

Como consideración final, la gestión del recurso debe enfocarse en la creación de ambientes propicios a la cohesión social, al empoderamiento de la población, la integración de los saberes propios, ese fortalecimiento de identidad y de estructura social es fundamental y fue lo que la propia comunidad expreso, en la última jornada de retroalimentación en el proyecto ASMPP.

10. RECOMENDACIONES

El periodo de tiempo para cubrir la totalidad de la materia prima necesaria para construir la totalidad de viviendas de la comunidad, al plantar solo una ha puede causar al cultivo un riesgo de obsolescencia, por lo tanto se pueden plantear estrategias como:

- Plantación con doble propósito. De acuerdo a los antecedentes de inundación de la banda colindante con el Rio Blanco, el bambú es una buena alternativa para crear una barrera y evitar la erosión. Por otro lado también se puede considerar el uso del bambú en la diversificación productiva aprovechando el interés que demostraron los jóvenes en la elaboración de muebles y artesanías.
- La capacitación periódica. Se debe facilitar cada vez más los procedimientos e ir aplicando tecnologías apropiadas al cultivo, en este caso será clave la presencia institucional del INTA que ha mostrado continuidad en su trabajo con la comunidad.
- Plan de vivienda. que prevea técnicas mixtas y construcción modular o progresiva que permita aprovechar los rendimientos de la plantación inmediatamente desde la primera cosecha, así después del tercer año sería posible obtener resultados enfocados al mejoramiento de hábitat.
- Aprovechamiento orientado a las infraestructuras de uso comunitario, como centro comunal, almacén, portería, guardería, entre otras.

A pesar de dar viabilidad al recurso por medio de un análisis que implica la práctica real, hay aspectos que están fuera del alcance de este estudio y que abordan dimensiones más complejas. Es así que situaciones como el cambio climático, políticas agrarias, gobernanza, pueden incidir drásticamente. Son dejadas a consideración para su posterior estudio y a la perspectiva de manejo de riesgos en la gestión productiva.

Es importante seguir en las dinámicas de demostración en las técnicas, en esa labor del “ver para creer”, es así que mediante la práctica y repetición, la aprensión de conocimientos es mucho mejor y como también los hábitos y buenas prácticas se pueden fomentar realmente.

Las especies nativas como la *Guadua chacoensis*, también muestran características favorables para su aprovechamiento en construcción, y sus rizomas no invasivos pero de cuello largo tienden a producir culmos mas erectos. Sin embargo se encuentra el límite de consecución de propágulos, en la zona solo existen unas pocas plantas dentro de las plantaciones comerciales. El apoyo institucional en este tipo de exploraciones si puede plantearse en el mediano plazo.

Por último uno de los límites encontrados en este trabajo, fue la falta de información científica para el coeficiente de cultivo de bambú y su dificultad en cálculo al ser una planta en continuo crecimiento. Este tema también por explorar.

11. ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Fig. 1 Localización departamento de Oran. Fuente: http://www.labambu.com .	12
Fig. 2 Localización departamento de Oran. Fuente: http://www.labambu.com .	12
Fig. 3 Precipitaciones mensuales de Orán (año 2013). Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, Argentina	18
Fig. 4 Temperaturas medias mensuales de Orán registradas en el año 2013 y las medias registradas de los últimos 10 Año. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, Argentina.	18
Fig. 5 Pendientes Subcuenca Blanco. Fuente: EEA Salta	19
Fig. 6 Clasificación taxonómica del bambú. Fuente: Elaboración propia a partir de Londoño 2002	22
Fig. 7 Izq. Clasificación taxonómica del bambú. Fuente: http://www.kilombotenonde.com /	23
Fig. 8 Tipos de rizoma. Fuente: http://www.kilombotenonde.com	23
Fig. 9 Estructura de la hoja y la vaina. Fuente: Mc Clure, F. A. 1966	24
Fig. 10 Distribución de bambú en el mundo. Fuente: Yuming 2010	25
Fig. 11 Identificación edades del bambú. Fuente: Morán INBAR Report no 25	26
Fig. 12 Partes y usos de una guadua. Fuente: Burbano 2010 (Tomado de: Proyecto UTP-GTZ)	27
Fig. 13 Bosque de bambú en el Ingenio Tacabal. Fuente: http://www.azucarchango.com.ar	30
Fig. 14 Terrenos comunidad Iguopeigenda Fuente: Elaboración propia a partir de imagen Google Earth 2013	30
Fig. 15 Izq. Planta más adulta de la comunidad. Dcha. Planta joven de la comunidad Fuente: Ing. Matías Rodríguez INTA Orán 2013	31
Fig. 16 Izq. Plantas en una chacra familiar de la comunidad, Ctro. Entrenudo Bambú vittata, Dcha. Bambú de culmos de 5cm diámetro. Fuente: Propia	31
Fig. 17 Izq. Galpón de almacenamiento, Dcha. Muestra de casa prefabricada diseñada por la empres. La Bambú Fuente: Propia	36
Fig. 18 Izq. Guadua angustifolia, Dcha. Bambusa. Fuente: Propia	36
Fig. 19 Un modelo comunitario agrícola de bambú. Fuente: Ahmed 2005	39
Fig. 20 Criterios de paisajismo en la granja en la zona propensa a las inundaciones. Fuente: Ahmed 2005	39
Fig. 21 Izq. Bosque de bambú del Ingenio azucarero de la zona. Dcha. Plantas localidad las Juntas a 50 km de la Comunidad. Fuente: Propia	54
Fig. 22 Propuesta de localización del cultivo. Fuente: Google Earth 2013	67
Fig. 23 Secciones de aprovechamiento de un culmo de Bambusa. Fuente: Propia	71
Fig. 24 Estructura proyecto ASMPP. Fuente: Propia	73
Fig. 25 Muros con barro y bambú proyecto ASMPP. Fuente: Propia	73
Fig. 26 Uniones proyecto ASMPP. Fuente: Propia	73

Tabla 1 Caracterización morfológica de la especie de bambú en la comunidad Iguopeigenda.

Fuente: Elaboración propia	32
Tabla 2 Parte I HBPB. Fuente: Elaboración propia a partir de Banik, 2001	40
Tabla 3 Parte II HBPB. Fuente: Elaboración propia a partir de Banik, 2001	41
Tabla 4 Resultado de rendimientos HBPB. Fuente: Banik, 2001	42
Tabla 5 Tiempo y participación por jornada y tipo de actividad. Fuente: Elaboración propia	47
Tabla 6 Estimación del tiempo necesario para corte y alistado de un culmo. Fuente: Elaboración propia	49
Tabla 7 Indicadores de sostenibilidad Fuente: Elaboración propia a partir de Mulder, 2007.	51
Tabla 8 Métodos de propagación. Fuente: Elaboración propia a partir de Ahlawat, 2002	57
Tabla 9 Métodos de preservación. Fuente: Elaboración propia a partir de Preservation of bamboo, 2006	57
Tabla 10 Relación de volúmenes de solución preservante y bambú preservado en el proyecto ASMPP (Método de preservación por inmersión al 4% en pentaborato). Fuente: Elaboración propia	58
Tabla 11 Valores de precipitación total (P), precipitación efectiva (P_e) evapotranspiración de referencia (ET_0), evapotranspiración del cultivo (RT_c), Coeficiente de cultivo (K_c). Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos Aquastat FAO y del Servicio Meteorológico Nacional de Argentina.	60
Tabla 12 Relación de evotranspiración. Fuente: Elaboración propia	61
Tabla 13 Hipótesis de los rendimientos óptimos de la plantación y su equilibrio adecuado Fuente: Elaboración propia	62
Tabla 14 Estimación de culmos cosechados por jornada de trabajo Fuente: Elaboración propia..	63
Tabla 15 Estimación de jornadas por cosecha y relación de rendimientos por familia Fuente: Elaboración propia	64
Tabla 16 Planteamiento de fases para la gestión sostenible del bambú Fuente: Elaboración propia	65
Tabla 17 Propuesta régimen agrícola anual para la plantación de una ha de bambú. Fuente: Elaboración propia	70
Tabla 18 Producción acumulada para una ha de plantación de bambú, y material necesario para viviendas. Fuente: Elaboración propia	71
Tabla 19 Volumen de 20 ml de un culmo de Bambusa. Fuente: Elaboración propia	72
Tabla 20 Propuesta de cantidades para los procedimientos de preservación. Fuente: Elaboración propia	72

12. ACRÓNIMOS

- BFRI Bangladesh Forest Research Institute
- CBTC Cane and Bamboo Technology Center
- CCD Centro de Cooperación al Desarrollo
- CEDAF Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal. Republica Dominicana
- CIBART Center for Indian Bamboo Resource and Technology
- INAI Instituto Nacional de Asuntos Indígenas
- INBAR International Network For Bamboo and Rattan
- INTA Instituto de Tecnología Agropecuaria
- MOCASE Movimiento Campesino Indígena
- NOA Noroeste de la República Argentina
- RENACI Registro Nacional de Comunidades Indígenas
- UPC Universitat Politècnica de Catalunya

13. BIBLIOGRAFÍA

- Ahlawat, S.P; Haridasan, K and Hegde, S. (2002) Field Manual for Propagation of bamboo in North East India, Sfri Information Bulletin, 14.
- Ander-Egg, Ezequiel (1990). Repensando la Investigación-Acción Participativa. Colección. Política, Servicios y Trabajo Social.
- Arroyo Aldo, (2007). Iniciativas asociativas de vinculación al mercado como estrategia de identidad colectiva en la comunidad Tupi Guaraní Iguopeigenda, Río Blanco Bda. Sur, Orán. Estación Experimental de Cultivos Tropicales Yuto.
- Arroyo, Aldo Rolando, (2007). La participación social en el marco de un modelo integral de desarrollo local, en la ribera del río grande de Tarija, Salta, Argentina Máster Internacional en Desarrollo Rural / local 5ª edición.
- Asian Disaster Preparedness Center (2005). Handbook on Design and Construction of Housing for Flood Prone Rural Areas of Bangladesh.
- Bamboo and Rattan Development Program (BARADEP) (2003). Proceedings of Bamboo housing workshop, INBAR.
- Banik, Lal Ratan (2001) Homestead Bamboo plantations, INBAR.
- Benton, Andrew; Thomson, Lex; Berg, Peter y Ruskin, Susan (2011). Bamboo (various species), Farm And Forestry Production And Marketing.
- Boasso, Miguel (2010). Ampliación de gaviones para defensas en río blanco y sistema de riego. Informe hidrológico e hidráulico
- Botero, Cortés Luis Fernando (2004). Manual de bamboo, COMPYMEFOR.
- Burbano, López Sandra (2010). Estudio comparativo de sostenibilidad de tres tipos de producción de guadua para construcción en el eje cafetero y en Ibama, Cundinamarca, Universidad Nacional de Colombia Instituto de Estudios Ambientales Idea Maestría en Medio Ambiente Y Desarrollo.
- Burgos, Amarilis (2003). Revisión de las técnicas de preservación del Bambú. Rev. for. Lat. N° 33: 11-20.
- Bustamante, Fernanda (2010). Informe Antropológico de las comunidades Tupí Guaraní en Argentina. AER Orán.
- Calderón, Cleofé E; Soderstrom, Thomas (1979). The genera of Bambusoideae (Poaceae) of the American Continent: keys and comments. Washington: Smithsonian Institution Press.
- Cerron, Oyague Tania (2011-2012). Expediente técnico para la construcción de un modulo demostrativo de bambú, Servicio Nacional De Capacitación Para La Industria De La Construcción - Sencico Exp-085-2011-09.00.

- Choudhary, L.M (2008). Identifying features for 13 species of bamboo recommended by NBM, Hand Book on Bamboo.
- De Enríquez, Xalapa; Veracruz, de Ignacio de la Llave (2005). Memorias, 1er Congreso Mexicano del Bambú.
- De Navas Gutiérrez Elvira (2011) Aplicaciones estructurales de la guadua (*guadua angustifolia kunth*). Proyecto de estructura modular multifuncional en Colombia, Proyecto Fin de Carrera Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes.
- Dr. Alfinetta B. Zamora (2001). Micro-Propagation of Bamboo, (INBAR).
- Embaye, Kassahun (2003). Ecological aspects and resource management of bamboo forests in Ethiopia, Doctoral Thesis Swedish University Of Agricultural Sciences Uppsala.
- F.A. McClure, A Guide to the Collection of Bamboo. Guía de Recolección (2).
- Gallis, Helene ;Joaquín, Alonso; Luís, Rodríguez. La Sostenibilidad en los Proyectos de Cooperación al Desarrollo Humano Aplicando las Metodologías del Backcasting y de Desarrollo a Escala Humana. Cátedra UNESCO de Sostenibilidad.
- Galvis, Rodriguez Paola Andrea y Rodriguez, Gómez Sergio Enrique (2007). Tratamiento fisicoquímico a la guadua (*bambusa guadua*) para la producción de baldosas por el método de laminado pegado, Universidad Industrial de Santander Facultad de Ciencias Escuela de Química Bucaramanga.
- García, Rodríguez Matías Ignacio (2005). El rol del facilitador más allá del de ingeniero agrónomo. Una experiencia de intervención comunitaria con pueblos originarios, Facultad De Agronomía - Universidad De Buenos Aires.
- Ghosh, G.K. (2008). Bamboo: The Wonderfull Grass. Delhi.
- González, Héctor y Montoya, Jorge Augusto (2006). Metodología de preparación de muestras experimentales en procesos investigativos con *guadua angustifolia kunth*. *Scientia Et Technica* Año XII, (31).
- González, Yetzica, Mora, Néstor y Molina, Yoly (2009). Preservación de *Bambusa vulgaris* Schrad. ex Wendl mediante métodos sin presión, *Revista Forestal Venezolana* 53 (1).
- Guerrero, Mónica y Burckhardt, Federico (2005). Trabajo de desarrollo sostenible utilizando Bambú - Tacuara en el Oriente Boliviano, *Revista-Ambiente*.
- Held, Christian y Manzano, Iván Darió (2003). El sector productivo y el mercado regional de la guadua en el eje cafetero colombiano, Informe Del Proyecto Guadua-Bambú de la Unión Europea.
- Hidalgo, Oscar, (2003). Bamboo, The gift of the gods. Hidalgo Lopez editor, Colombia.

- Janssen, J.A.; Jules (2000). Designing and Building with Bamboo, Technical University Of Eindhoven Eindhoven, The Netherlands.
- Liese, Walter, (1985). Bamboos: Biology, Silvics, Properties, Utilization. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit.
- Londoño, Ximena y Botero, Luis Fernando (2006) Sistemática, silvicultura, cadena productiva y usos del bambú. Sociedad Colombiana Del Bambú.
- Londoño, Ximena, (2006). Especies de Bambues de Argentina, SOCIEDAD COLOMBIANA DEL BAMBU.
- Ly Proyuth, Pillot Didier, Lamballe Patrice, De Neergaard Andres (2012) Evaluation of bamboo as an alternative cropping strategy in the northern central upland of Vietnam: above-group carbon fixing capacity, accumulation of soil organic carbon, and socio-economic aspects, Agriculture, Ecosystems, 80-90.
- Maceira, Malena Rocío (2011). El estado argentino y los pueblos originarios. el respeto por la propiedad comunitaria, Revista Electrónica del Instituto de Investigaciones "Ambrosio L. Gioja" - Año V, Número Especial.
- Márquez, L.; D. Marín, O. Rojas y C. Ruíz (2012) Inventario florístico de bambusoideas que crecen naturalmente o son cultivadas en cinco municipios del estado yaracuy (venezuela), Inventario Bambusoideae Yaracuy Venezuela.
- Martirena, Hernández José Fernando (2007). La economía del bambú. identificación y desarrollo de tecnologías, Agricultura Orgánica.
- Mercedes, José Ramón (2006) Guía Técnica Cultivo del Bambú, SERIE RECURSOS NATURALES - CEDAF.
- Mioni, Walter; Godoy, Gastón y Alcoba, Laura (2013). Tierra sin Mal Aspectos jurídicos e institucionales del acceso a la tierra en Salta, IPAF Región NOA Publicaciones.
- Miranbil, Renaldo (2000) Bamboo Plant care, Lern How to Grow.
- Montoya, Arango Jorge Augusto (2005). Técnicas de preservación de la guadua, Universidad Tecnológica De Pereira Facultad De Ciencias Ambientales Programa De Educación Continuada Diplomado.
- Montoya, Arango Jorge Augusto (2008). Evaluación de métodos para la preservación de la Guadua angustifolia kunth, Scientia Et Technica año XIV, 38.
- Morán, Ubidia Jorge A, Preservación del bambú en América Latina, mediante métodos tradicionales, Trabajo de Grado Universidad de Guayaquil-Ecuador.
- Mulder, Karel (2007). Desarrollo sostenible para ingenieros. Universitat Politècnica de Catalunya.

- Nolivos, Valiente Juan Carlos (2010). Estudio de conexiones entre elementos estructurales de caña guadua sometidos a carga axial, Escuela Politécnica Nacional Ecuador.
- Noltie, H.J (2000). Flora of Bhutan including a record of plants from sikkim and Darjeeling, DRAFT 3: (2).
- Paoli H., Elena H., Mosciaro J., Ledesma F., Noé Y. (2011). Caracterización de las cuencas hídricas de las provincias de Salta y Jujuy, EEA SALTA.
- Perea, Jairo Jesús; Villegas, Juan Pablo; Cerquera, Yesinith; Cortes, Maris del Pilar (2003) Evaluación y documentación de prácticas sobresalientes sobre el manejo de la cosecha y maduración de la guadua en el departamento del Huila, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Pérez, García Nelsson; Rueda, González Manuel; Enrique, Rojo Martínez Gustavo; Martínez, Ruíz Rosa, Ramírez Valverde Benito y Juárez Sánchez José Pedro (2009). El bambú (*Bambusa spp.*) como sistema agroforestal: una alternativa de desarrollo mediante el pago por servicios ambientales en la sierra nororiental del estado de Puebla, Ra Ximhai Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable 5: (3).
- R. Gnanaharan, A.P. Mosteiro (1997). An Illustrated Manual, local tools and equipment technologies for processing bamboo & rattan.
- Rana, M. Parvez , Mukul, Sharif Ahmed M. Sohel Shawkat Islam, Hossain Chowdhury Mohammad Shaheed, Akhter Sayma, Chowdhury M. Qumruzzaman, Koike Masao (2010). Economics and Employment Generation of Bamboo-Based Enterprises: A Case Study from Eastern Bangladesh, Small-Scale Forestry 9:41-51.
- Rasul, Grameen Trust, K I Ahmed y SM Serej Buet (2000). Bamboo cultivation and rural housing in Bangladesh, Village Infrastructure To Cope With Environment.
- Reátegui, Echeverri Natalia (2009) Caracterización y Clave de Identificación de Bambúes en el ámbito Chanchamayo, Departamento de Junín, Perú, Tesis Universidad Nacional Agraria La Molina Facultad De Ciencias Forestales.
- Ruiz, Perez Manuel, Maogong Zhong, Maogong Zhong, Xie, Chen Fu Maoyi y Jinzhong Xie (1999) The Role of Bamboo Plantations in Rural Development: The Case of Anji County, Zhejiang, China, World Development 27 (1).
- Salazar, Contreras Jaime y Díaz, Gustavo. Inmunización de la guadua. Ingeniería e Investigación.
- Saleme, Horacio (2008). El bamboo: Arquitectura, ambiente y desarrollo sustentable. Faculta de Arquitectura y Urbanismo Universidad Nacional de Tucumán

- Shigueru Okumura Ricardo, Costa dos Santos Gustavo, De Queiroz Robison Alesandro, Klynger da Silva Lobato Allan, Aves Ruffeil, Sadayo Assar Takahashi, De Cinque Mariano Lucia Daiane y Gomes dos Santos Filho Benedito (2011) Bamboo: Plant morphology, agronomic aspects, human utilization and perspectives, Journal of Food, Agriculture and Environment, 9: (2).
- Sologaistoa, Romero Luis Alberto (2006) Evaluación de la preservación química por el método de impregnación al vacío con óxidos cca en 4 especies de bamboo, Trabajo de Graduación Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Química.
- Volker, Kleinhenz y Midmore, David (2001). Aspects of bamboo agronomy, Advances in Agronomy, 74.
- Widyowijatnoko, Andry (2012). Traditional and innovative joints in bamboo construction, Faculty Of Architecture Of The Rwth.
- Williams, J.T; Nur Supardi Md. Noor and I.V. Ramanuja Rao (1999). Inventory Techniques and Assessment of Rattan and Bamboo in Tropical Forests. 1999 INBAR.
- Yang, Yuming, Hui Chaomao (2010) China's Bamboo culture, resources, cultivation, utilization, INBAR, 33.
- Zamora, Alfinetta B (2001). Micro-Propagation of Bamboo, The Inbar-Uplb-Erdb International Training On Bamboo Propagation: Techniques, Utilization And Program Development.
- Zea, Dávila Pedro René (2013) Percepciones locales versus evidencia científica sobre la relación entre el bambú y el agua en el cantón bucay, provincia del guayas, Ecuador, Tesis Magíster en Agroecología y Ambiente Cuenca - Ecuador.
- Zhaohua, Zhu, La industria del bamboo en China; traducción al español por Ximena Londoño.

PRINCIPALES WEB DE CONSULTA

<http://cibart.in/>

<http://inta.gob.ar/>

<http://www.bfri.gov.bd/>

<http://www.fao.org/home/es/>

<http://www.inbar.int>




<http://www.smn.gov.ar/>



ANEXOS








- 1. Fichas descriptivas proyecto ASMPP**
- 2. Costes básicos proyecto ASMPP**
- 3. Anteproyecto arquitectónico ASMPP**
- 4. Resultados ensayo boro en solución**




1.Fichas descriptivas proyecto ASMPP



Proyecto CCD 2013-U013: Autoconstrucción sostenible por medio de un proceso participativo en la comunidad de Iguopeigenda, Argentina.





TIPO DE ACTIVIDAD	Ficha evaluación de proyecto :				
	Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat en la comunidad de Iguopeigenda				
	N° de Jornada: 1		Duración en horas de la jornada: 3		Familias involucradas: 10
	Fecha: 17-10-2013		Total de personas involucradas: 15		Horas X personas = 45 h.
	Actividades de la Jornada		Participación	Valoración (técnica, ambiental, económica, social, institucional)	
	Actividades	Descripción de la actividad	N° personas	Logros	Limitantes/dificultades
C	Replanteo	Replanteo de áreas en los terrenos comunitarios para los procesos de inmersión (preservación), secado y almacenamiento del bambú.	15	Toma de decisión y acuerdo de las familias presentes.	Ausencia de algunas familias. El área de preservación está limitada por cultivos de banana y maíz y se deberá tener cuidado en la manipulación del preservante.
B	Limpieza de plástico (Foto 1 y 2)	Extensión de 2 plásticos reciclados de 500 micras de 10 mt por 15 mt c/u, y limpieza con escobas, aranes y agua. Posteriormente se seccionan con las medidas necesarias para usar en la pileta y el área de secado.	4	Implicación de hombres, mujeres y niños. Relevamiento de roles con iniciativa propia de la comunidad.	Manipulación del plástico para no romperlo en el proceso de limpieza y no volver a ensuciarlo al trasladarlo. Gasto de agua limpia y falta de un procedimiento para ser reutilizada.
B	Excavación de pileta (Foto 3)	Se inicia la excavación de pileta para la preservación del bambú. La excavación tiene un metro de profundidad, 8 metros de largo y 1.2 metros de ancho.	4	La excavación se realiza muy rápido, la actividad es continua con relevamiento en el trabajo y el acopio del material excavado se realiza de forma organizada.	Imprecisión en las medidas de excavación.
Herramientas		1 Escoba, 2 arganes, 1 cortador, baldes y palas, cinta métrica			
Materiales		2 plásticos de 10mt x 15mt de 500 micras (silo bolsas recicladas del almacenamiento de soja)			
Uso de agua		500 litros			
Uso de energía		0			
Registro fotográfico					
<div><div></div><div></div><div></div><div><p>Foto 1. Limpieza de plástico</p><p>Foto 2. Limpieza de plástico</p><p>Foto 3. Excavación de pileta</p></div></div>					




Ficha evaluación de proyecto :					
TIPO DE ACTIVIDAD	Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat en la comunidad de Iguopeigenda				
	N° de Jornada: 2		Duración en horas de la jornada: 10		Familias involucradas: 20
	Fecha: 19- 10- 2013		Total de personas involucradas: 25		HorasXpersonas= 250 h
	Actividades de la Jornada		Participación	Valoración (técnica, ambiental, económica, social, institucional)	
	Actividades	Descripción de la actividad	N° personas	Logros	Limitantes/dificultades
A	Corte de Bambú (Foto 4 y 5)	Desplazamiento de un grupo a la localidad de Las Juntas, para realizar el corte de 25 tallos de bambú para los elementos de columnas. Se realiza el corte con moto sierra en la mata, si el tallo no caía se iban quitando sus ramas en la mata, se ataba a una sogá y un grupo jalaba hasta sacarlo de la mata (Foto 4). Posteriormente se quitan ramas restantes con machete y se cortan en las longitudes requeridas para la construcción con la moto sierra. Al tener todos los tallos listos se cargan en dos camionetas para trasladarlos a la localidad de la comunidad Iguopeigenda, (Foto 5)	12	*Aprendizaje de las características del bambú maduro y secciones aprovechables para vigas y columnas. *Corrección de las practicas de corte *Organización y trabajo en equipo	*Desplazamiento de 40 km aprox. al lugar de corte de bambú. Gasto de combustible y tiempo. *Pérdida de algunas piezas de bambú por practicas inadecuadas al realizar el corte de ramas *Debido al tamaño de las matas, la especie espinosa, falta de poda y el temporal de heladas e incendios; sacar los tallos requirió de un esfuerzo físico mayor al esperado.
B	Terminación de pileta	Terminada la excavación se cubre el fondo y lados de este hueco con 3 capas del plástico limpio, dejando al menos 70 cm sobrantes del plástico sobre el nivel natural del terreno. Posteriormente se llenó con 2500 litros de agua (se miden 26 cm de altura en la pileta), sustraída con bomba del pozo mas cercano.	3	El procedimiento fue rápido y se logro el nivel de agua requerido	Uso de agua potable y una porción de agua se desperdicia al manipular la manguera para lograr el nivel de agua requerido en la pileta
B	Preparación de solución preservante (Foto 6 y 7)	Del agua en la pileta se saca aprox. 50 litros y se disuelven 25 kilos de pentaborato, para luego reincorporar esta solución a toda el agua de la pileta este procedimiento se repite 4 veces hasta disolver 100 kilos de pentaborato y conseguir una solución al 4%. (Foto 6)	3	Se corrigió el procedimiento al disolver el segundo bulto de pentaborato, agregando poco a poco la sal en el agua y revolviendo continuamente se disolvió mas fácil y evitaba el endurecimiento de la sal.	Los primeros 25 kilos a disolver se vaciaron en un tacho y posteriormente se agrego agua dando como resultado el endurecimiento de la sal y su dificultad para disolverla. (Foto 7)
A	Limpieza, cortes y perforado de bambú (Foto 8, 9 y 10)	Se descargan los tallos en un área cercana a la pileta y se limpian con un trapo húmedo. Se clasifican los tallos para estructura y las secciones que se usan como esterilla y tablillas. El bambú para estructura es perforado en todos sus diafragmas con una varilla corrugada de 9mm y los otros tallos se rajan con machetes hasta lograr esterillas y se quitan los restos de diafragmas.	20	*Con la herramienta existente y propia de la comunidad se logra realizar las esterillas y tablillas y se aprende la técnica rápidamente. *Todas las personas asistentes se involucran y trabajan como equipo	Falta de herramienta para facilitar el trabajo en la realización de esterillas, tablillas y perforado de diafragmas.
B	Inmersión de bambú (Foto 11 y 12)	Todas las piezas de bambú son sumergidas en la pileta con la solución a base de boro. Y transversalmente se colocan tablas de madera con piedras y ladrillos para lograr peso y evitar que el bambú flote y quede fuera de la solución.	6	Trabajo en equipo y coordinación general.	La profundidad de la pileta pudo haber sido menor y facilitar la colocación de los pesos requeridos para sumergir la totalidad del bambú
Herramientas		1 Moto sierra, 6 machetes, 4 sierras, 1 seguetas, 1 azadón, varilla corruga 9 mm de 4 metros, tachos metálicos, 2 palas, escoba, motobomba, manguera, tablas de madera ordinaria.			
Materiales		100 kilos de pentaborato			
Uso de agua		2500 litros en la pileta para solución preservante y 10 litros para la limpieza del bambú			
Uso de energía		2 horas motosierra			
Registro fotográfico					
<div><div></div><div></div></div>					
<div><div>Foto 4. Grupo jalando un tallo de bambú para sacarlo de la mata</div><div>Foto 5. Carga de las secciones de bambú en el sitio de corte</div></div>					



<i>Ficha evaluación de proyecto :</i>		
Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat en la comunidad de Iguopeigenda		
Nº de Jornada: 2		
Fecha: 19- 10- 2013		
Registro fotográfico		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p><i>Foto 6. Preparación de la solución preservante</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><i>Foto 7. Sal de pentaborato (preservante) endurecido al agregarle agua</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><i>Foto 8. Proceso de rajado del bambú para transformar las barras en esterilla.</i></p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p><i>Foto 9. Limpieza de bambú</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><i>Foto 10. Cortes y perforación de diafragmas</i></p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p><i>Foto 11. Barras de bambú perforadas y traslado del bambú a pileta con preservante</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><i>Foto 12. Bambú inmerso en pileta con preservante</i></p> </div> </div>		





TIPO DE ACTIVIDAD	Ficha evaluación de proyecto :				
	Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat en la comunidad de Iguopeigenda				
	Nº de Jornada: 3		Duración en horas de la jornada: 1		Familias involucradas: 2
	Fecha: 22- 10- 2013		Total de personas involucradas: 2		HorasXpersonas= 2 horas
	Actividades de la Jornada		Participación	Valoración (técnica, ambiental, económica, social, institucional)	
	Actividades	Descripción de la actividad	Nº personas	Logros	Limitantes/dificultades
	B	Revisión de la pileta	2	*Se disuelven las sales que se habían asentado *Se logra sumergir la totalidad del material en la solución preservante y corregir la disposición del material que había quedado flotando	* Al no ser una actividad que requiera mucha fuerza de trabajo se involucran solo dos personas y no se hace conciencia en una mayoría de la importancia del procedimiento *Las esterillas mas cortas no habían quedado con peso suficiente en la primera inmersión y estaban flotando (Foto 13) *La pileta no se cubrió en la jornada anterior, a consecuencia contenido de hojas, insectos, tierra etc. en la solución preservante.
	Herramientas	Escoba			
	Materiales	Plástico			
	Uso de agua	0			
Uso de energía	0				
Registro fotográfico					
					
Foto 13. Esterilla flotando		Foto 14. Removiendo sales del fondo de la pileta y girando el bambú		Foto 15. Pileta cubierta con plástico	




TIPO DE ACTIVIDAD	Ficha evaluación de proyecto :				
	Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat en la comunidad de Iguopeigenda				
	N° de Jornada: 4		Duración en horas de la jornada:1		Familias involucradas: 2
	Fecha: 23- 10- 2013		Total de personas involucradas:2		HorasXpersonas= 2 horas
	Actividades de la Jornada		Participación	Valoración (técnica, ambiental, económica, social, institucional)	
	Actividades	Descripción de la actividad	N° personas	Logros	Limitantes/dificultades
B	Prueba penetración del preservante	Como método para corroborar la penetración del preservante, se realiza una prueba colorimétrica que permite comprobar la presencia de boro, la prueba es aplicada en 4 tallos: *2 tallos de 6 metros sumergidos en la pileta preservante en la jornada N°2, al cumplir las 96 horas de inmersión son retirados de la pileta, se limpian y se cortan en la mitad. *2 tallos cortados en la jornada N° 2 se han dejado fuera de la pileta. Método para determinar la penetración de conservantes que contienen boro	2	*Se comprueba que las sales si han logrado penetrar a los 3 metros de un elemento de 6 metros	*Faltó la coordinación para integrar miembros de la comunidad en el conocimiento de este procedimiento *Falta de elementos de laboratorio para medir con exactitud el porcentaje de sales de boro presentes en el bambú
Materiales		Solución 1: Extraer 10 g de cúrcuma con alcohol etílico 90 gm. Decantar o filtrar para obtener una solución clara. Solución 2: Diluir 20 ml de ácido clorhídrico concentrado diluido a 100 ml con alcohol etílico y luego se satura con ácido salicílico (alrededor de 13 g por 100 ml).			
Procedimiento		Solución 1 : Se aplica, preferiblemente mediante pulverización, o con un cuentagotas, a la superficie de ser tratado. La superficie que está siendo tratada es luego se deja unos pocos minutos para secar. Solución 2: Se aplica entonces de manera similar a las áreas que han tornado de color amarillo por la aplicación de la solución 1. Los cambios de color se deben observar cuidadosamente y se mostrarán algunos minutos después de la aplicación de la segunda solución. En presencia de boro, el color amarillo de la solución de la cúrcuma se volverá roja. National Mission on Bamboo Applications, Preservation of Bamboo (2006)			
Registro fotográfico					
<div><div></div><div></div></div>					
<div><div>Foto 16. Bambú sin preservante</div><div>Foto 17. Coloración rojiza luego de la aplicación de las soluciones 1 y 2 en el bambú sumergido en la pileta preservante</div></div>					




TIPO DE ACTIVIDAD	Ficha evaluación de proyecto :				
	Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat en la comunidad de Iguopeigenda				
	N° de Jornada: 5		Duración en horas de la jornada: 6		Familias involucradas: 17
	Fecha: 24- 10- 2013		Total de personas involucradas: 17		HorasXpersonas= 102 h.
	Actividades de la Jornada		Participación	Valoración (técnica, ambiental, económica, social, institucional)	
	Actividades	Descripción de la actividad	N° personas	Logros	Limitantes/dificultades
B	Retiro de bambú del preservante (Foto 18, 19 y 20)	Para esta jornada el bambú ha cumplir mas de 96 horas de inmersión en la solución preservante y se retira de la pileta, dejándolo escurrir en esta misma área y luego trasladándolo al área de secado. Una vez retirado todo el bambú se limpia superficialmente la solución preservante (retiro de hojas, animales etc.) y se cubre la pileta nuevamente con el plástico.	5	* Al retirar el bambú y dejarlo escurrir se comprueba que el preservante si lograba penetrar por la perforación realizada a los diafragmas	El traslado de algunas piezas de bambú a la zona de secado sin escurrir completamente causo la perdida de una porción del preservante
B	Acondionamiento de área de secado (Foto 19)	Se acondiciona un área cubierta para colocar el bambú a secar portegientdolo del agua y el sol y se extiende un plástico sobre el piso para evitar el contacto directo con la tierra.	2	La comunidad cede provisionalmente un área de reunión que esta cubierta para disponer el bambú a secar	Esta área quita un espacio dispuesto a las reuniones de la comunidad, pero no hay otro espacio disponible que facilite esta actividad
C	Replanteo ubicación de la construcción	De común acuerdo la comunidad estable el lugar definitivo establecer la construcción, se retira la capa vegetal y se deja un terreno lo mas uniforme posible, se establecen los ejes constructivos y un nivel de referencia con caballetes y hilos y estacas.	12	*La comunidad discute la ubicación de la construcción y a pesar de las diversas opiniones son capaces de llegar a un acuerdo común *Se aplican los conocimientos en construcción de los integrantes de la comunidad	
C	Excavación de cimientos (Foto 21)	Se realiza la excavación de los cimientos, 60cm largo X 60cm ancho X 80 cm de profundidad. Se termina la excavación vaciando un concreto de limpieza de 5cm	6	*Organización y distribución de las tareas eficiente	
C	Trasiego de materiales agregados	Aproximadamente a 100 metros de la ubicación de la construcción se encuentra un acopio de piedras y arena de rio, este material se usa en la obra y se traslada con carretillas hasta, por porciones al lado de cada cimiento.	4		
	Herramientas	Gancho (hecho con varilla corrugada para sacar bambú de la pileta), cinta métrica, alambre, estacas de madera, machete, manguera de nivel, palas, hilo, tiza, marcadores, malla mosquitero (adecuada a un palo de escoba para limpieza de pileta)			
	Materiales	Plástico, 25 kilos de cemento, 5 baldes de arena y ripio.			
	Uso de agua	0			
	Uso de energía	0			
Registro fotográfico					
<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>					
<div><div>Foto 18. Retiro del bambú de la solución preservante</div><div>Foto 19. Traslado de bambú al área de secado</div><div>Foto 20. Limpieza de la pileta</div><div>Foto 21. Verificando nivel de profundidad de cimiento</div></div>					





TIPO DE ACTIVIDAD	Ficha evaluación de proyecto :				
	Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat en la comunidad de Iguopeigenda				
	N° de Jornada: 6		Duración en horas de la jornada: 10		Familias involucradas: 20
	Fecha: 26- 10- 2013		Total de personas involucradas: 27		HorasXpersonas= 270 h
	Actividades de la Jornada		Participación	Valoración (técnica, ambiental, económica, social, institucional)	
	Actividades	Descripción de la actividad	N° personas	Logros	Limitantes/dificultades
A	Corte de Bambú (Foto 22 y 23)	Se realiza nuevamente recorrido hasta la localidad de las juntas y se repite el procedimiento de la jornada N° 2 . Para esta jornada se establece escoger los elementos de mayor longitud para usar como vigas	10	Los errores cometidos en el cortes tanto del bambú en la mata como de ramas disminuyen notablemente	*Frente a la especie de bambú y sus condiciones, encontrar culmos que a una longitud de 6 mt fueran rectos no fue posible y se cortaron los que presentaban menos deformaciones *Algunas secciones de bambú no se pudieron trasladar por la capacidad de las camionetas
A - B	Limpieza, corte y perforado de bambú e inmersión (Foto 24)	Se repite el procedimiento de la jornada N° 2. Se reutiliza la solución preservante y antes de la inmersión de la segunda tanda de bambú se toma una muestra de la solución.	24	La comunidad ha aprendido los procedimientos de la jornada 2 y se organiza y ejecuta las actividades con mas facilidad y eficacia	La perforación de los elementos mas largos no se logra realizar por un solo extremo, es necesario realizar la perforación por los dos extremos siendo mas difícil romper el diafragma en posición convexa
C	Forjado de hierro para los cimientos	Corte de 18 elementos de 1.5 mt y doblado en L a los 15 cm y terminación en gancho, usando las varillas de 9mm (para los elementos de armado vertical). Corte de 60 elementos de 50 cm y forjados en forma de S y usando varillas de 3.2mm (Para los cercos)	6	Trabajo paralelo al grupo que se traslada a la localidad de corte	
Herramientas		Moto sierra, machetes, sierras, seguetas, azadón, varilla corruga 9 mm de 4 metros, tachos metálicos, 2 palas, escoba, motobomba, manguera, tablas de madera ordinaria.			
Materiales		3 varillas corrugadas 9mm de 12 mt, 3 varillas corrugadas 3.2mm de 12 mt.			
Uso de agua		0			
Uso de energía eléctrica		2 horas moto sierra			
Registro fotográfico					
					
Foto 22. Corte de ramas dentro de la mata		Foto 23. Carga de bambú en la localidad Las Juntas		Foto 24. Limpieza de bambú	





TIPO DE ACTIVIDAD	Ficha evaluación de proyecto :					
	Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat en la comunidad de Iguopeigenda					
	Nº de Jornada: 7		Duración en horas de la jornada: 4		Familias involucradas: 5	
	Fecha: 29- 10- 2013		Total de personas involucradas: 5		Horas X personas= 20 h	
	Actividades de la Jornada		Participación	Valoración (técnica, ambiental, económica, social, institucional)		
	Actividades	Descripción de la actividad	Nº personas	Logros	Limitantes/dificultades	
	D	Selección de elementos para las columnas	Selección de las barras que serán usadas como columnas y se agrupan 3 elementos por cada cimiento. Una vez se han agrupado se marcan con el numero de eje al que luego corresponderá su posición.	5	Los propios participantes dan su opinión al seleccionar el bambú y hay espacio para discutir los criterios adecuados para la selección.	Algunas barras se han rajado longitudinalmente y se descartan como bambú estructural.
	C	Armado de la armadura de cimentación (Foto 25)	Se amarra los cercos a las varillas una vez se han ubicado en cada bambú en la posición correcta, marcando también la armadura correspondiente a cada cimiento.	5	Las armaduras estaban correctamente dobladas y la técnica se aprendió rápidamente	
	D	Perforación pasadores de cimentación (Foto 26)	Se verifica la posición de los ganchos de cada varilla dentro del bambú y se perforan con taladro manual logrando que coincidan las 3 barras para posteriormente atravesar una varilla roscada de 9 mm.	5	Recursividad y manejo eficiente de las actividades con la herramienta existente	El uso de taladro manual hace que las perforaciones dejen astillado el bambú
	Herramientas		Taladro manual, martillo, cortador, marcadores			
Materiales		Un kilo de alambre negro, varilla roscada 9 mm				
Uso de agua		0				
Uso de energía eléctrica		0				
Registro fotográfico						
<div><div><p>Foto 25. Acomodación de armadura en bambú</p></div><div><p>Foto 26. Perforación del bambú para pasador de cimentación</p></div></div>						




TIPO DE ACTIVIDAD	Ficha evaluación de proyecto :				
	Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat en la comunidad de Iguapeigenda				
	N° de Jornada: 8		Duración en horas de la jornada: 6		Familias involucradas: 14
	Fecha: 31- 10- 2013		Total de personas involucradas: 14		HorasXpersonas= 84 h
	Actividades de la Jornada		Participación	Valoración (técnica, ambiental, económica, social, institucional)	
	Actividades	Descripción de la actividad	N° personas	Logros	Limitantes/dificultades
C	Rectificación de niveles y ejes	Se revisan y rectifican los ejes constructivos marcando con hilos y también se rectifican los niveles de profundidad de las excavaciones	4	*Puesta en practica conocimientos en construcción de algunas personas de la comunidad, trabajo con exactitud y organización	
C	Nivelación de armaduras (Foto 27)	Se colocan las armaduras según las marcas de cada eje y se aseguran en el fondo con una capa de piedra y con palos de madera sobre el nivel del terreno	6		
C	Fundida de cimentación (Foto 28), 29 y 30)	Se funden 3 de los 6 cimientos con un procedimiento convencional. Se mezcla en un trompo en proporción 1:2:3 (cemento, arena, gravilla gruesa) para un concreto de 3000 psi y se va trasladando la mezcla por baldes a cada cimiento, esta mezcla se vacía sobre capas de bolos de rio (previamente trasladados junto a cada cimiento) Hasta llegar al nivel marcado como 0.	14	*participación activa de las mujeres *No hubo desperdicio de material y toda los equipos fueron prestados por miembros de la comunidad	No se logra fundir todos los cimientos, por la temperatura del día, indicaba sensación térmica de 45°C y a consenso general se decide culminar la actividad la próxima jornada.
B	Retiro de bambú de piletta	Se retira el bambú sumergido en la jornada N°6 de la solución preservante y se dispone a secar en el área acondicionada	10		Nuevamente hay perdida de la solución preservante en el traslado del bambú
Herramientas		Trompo, palas, baldes, llana, manguera de nivel, cinta métrica			
Materiales		Alambre, cemento, gravilla, arena, bolos de rio			
Uso de agua		150 litros			
Uso de energía eléctrica		1 hora trompo (mezclador)			
Registro fotográfico					
					
Foto 27. Armadura nivelada y asegurada en la excavación de cimiento		Foto 28. Mezcla de concreto en trompo		Foto 29. Traslado de mezcla por las mujeres	
					
				Foto 30. Terminación de un cimiento	




TIPO DE ACTIVIDAD	Ficha evaluación de proyecto :				
	Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat en la comunidad de Iguopeigenda				
	N° de Jornada: 9		Duración en horas de la jornada: 10		Familias involucradas: 25
	Fecha: 02- 11- 2013		Total de personas involucradas: 32		HorasXpersonas= 320 h
	Actividades de la Jornada		Participación	Valoración (técnica, ambiental, económica, social, institucional)	
Actividades	Descripción de la actividad	N° personas	Logros	Limitantes/dificultades	
C	Fundición de cimientos (Foto 31)	Se funden los 3 cimientos faltantes en la jornada anterior, usando la misma medida de mezcla, técnicas y equipos	10	Se agiliza el trabajo al trasladar el trompo al lado de los cimientos a fundir	
C	Sobrecimientos (Foto 32)	Se realiza el encofrado en madera para sobrecimientos de 28 cm de altura y se engrasan en las paredes interiores y se funden con concreto de 3000 psi hecho en el sitio	10	En esta jornada se logran fundir los 6 sobrecimientos	
A	Corte de bambú (Foto 33)	En esta jornada se corta bambú de las plantas ubicadas en la comunidad, con los mismos procedimientos.	10	Al realizar esta actividad en la localidad de la comunidad se optimizo el tiempo y mas personas de la comunidad participan y aprenden el proceso	Falta de organización para lograr aprovechar todas las partes del tallo. (perdida del varillon)
A-B	Limpieza, corte y perforado de bambú e inmersión	Se repite el procedimiento de las jornadas anteriores de corte. Se usa por tercera vez la solución preservante y se toma muestra antes de la inmersión.	20	Se demuestra que las técnicas se han aprendido	
Herramientas		Trompo, generador, palas, baldes, llana, manguera de nivel, cinta métrica, machete, moto sierra, azadón, cuerda, brocha			
Materiales		Alambre, cemento, gravilla, arena, bolos de río, tabloncillos de madera ordinaria, grasa			
Uso de agua		300 litros			
Uso de energía		Generador durante 1 hora (nafta), moto sierra			
Registro fotográfico					
<div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div>Foto 31. Fundición de un cimiento</div><div>Foto 32. Engrasado del encofrado de sobrecimiento</div><div>Foto 33. Corte de bambú en planta de la comunidad</div></div>					




TIPO DE ACTIVIDAD	Ficha evaluación de proyecto :				
	Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat en la comunidad de Iguopeigenda				
	N° de Jornada: 10		Duración en horas de la jornada: 5		Familias involucradas: 12
	Fecha: 07-11-2013		Total de personas involucradas: 15		HorasXpersonas= 75 h
	Actividades de la Jornada		Participación	Valoración (técnica, ambiental, económica, social, institucional)	
	Actividades	Descripción de la actividad	N° personas	Logros	Limitantes/dificultades
B	Retiro de bambú de pileta	Se retira de la pileta el tercer corte de bambú y se dispone a secar.	6		Reacomodación de todos los elementos en la zona de secado, ya que se ha acumulado el material de 3 cortes.
B	Limpieza de pileta	Se saca la solución preservante acumulada en la pileta, por baldes filtrándola mediante un mosquitero para reducir el contenido de tierra y hojas. Posteriormente se retiran los plásticos, se limpian y reparan donde se han rasgado. Finalmente se vuelen a disponer en la excavación.	3	El proceso se realiza con el cuidado requerido y se logra almacenar 300 litros de la solución preservante.	Maltrato del plástico de la pileta en los procesos de inmersión, a consecuencia perdida de alguna porción de la solución preservante por las partes rasgadas.
D	Colocación de elementos verticales (columnas) (Foto 34)	Se desencofran los sobrecimientos. Se agrupan los elementos previamente marcados como columnas para ser ubicados en sus respectivos ejes, se colocan las varillas roscadas como pasador y se apuntala el bambú.	8	Se había previsto el corte de al menos dos piezas extra de las secciones requeridas y se pudo reemplazar la pieza rajada .	Una de las piezas se ha rajado naturalmente y se reemplaza.
C-D	Muestra de muro para cerramiento (Foto 35)	Se realiza un tablero con barras de bambú y esterilla simplemente clavada. Se realizan dos muestras para rellenar el tablero una con barro mas paja y otra barro, paja y 20% de cemento.	2	Puesta en practica conocimientos de la comunidad en la preparación del barro	Las técnicas con barro no son de aceptación general y se prefieren materiales como el cemento en los cerramientos.
C	Excavación y traslado de agregado para cinta perimetral (Foto 36)	Excavación de una cinta perimetral, entre ejes, con una profundidad de 20 cm y ancho de 40 cm. Se hace trasiego de bolos de río y se descargan sobre la excavación.	6		
Herramientas		Metro, hilos, manguera nivel, marcadores, cinta métrica, sierras de mano, carretillas, baldes, escoba, malla mosquitero, palas, llana, machete, taladro manual, clavos de 2 1/2", alambre			
Materiales		Varillas roscadas 9mm, arandelas y tuercas, bolos de río			
Uso de agua		50 litros			
Uso de energía		0			
Registro fotográfico					
					
Foto 34. Colocación de bambú (columnas) y excavación perimetral		Foto 35. Muestras de muro para cerramientos con barro		Foto 36. Trasiego de bolos de río	




TIPO DE ACTIVIDAD	Ficha evaluación de proyecto :				
	Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat en la comunidad de Iguapeigenda				
	N° de Jornada: 11		Duración en horas de la jornada: 8		Familias involucradas: 20
	Fecha: 09- 11- 2013		Total de personas involucradas: 25		HorasXpersonas= 200 h
	Actividades de la Jornada		Participación	Valoración (técnica, ambiental, económica, social, institucional)	
	Actividades	Descripción de la actividad	N° personas	Logros	Limitantes/dificultades
C-D	Nivelación de columnas (Foto 37)	Se revisa la posición de cada elemento de columna, verificando ejes y niveles, luego se aseguran con puntales de madera.	5		El bambú no es completamente recto y esto dificulta el posicionamiento con los ejes constructivos.
D	Fijación de elemento horizontal (Foto 38)	Se fijan el primer elemento horizontal que une las columnas en los laterales, se perfora cada columna para fijar el bambú con varillas roscadas de 9mm aseguradas con arandelas y tuercas.	5	Mas miembros de la comunidad acceden a prestar sus herramientas y se puede agilizar el trabajo	
D	Refuerzo de uniones con mortero (foto 39)	Con una copa de 2" se realizan perforaciones en cada bambú, a una altura mayor de la disposición del pasador que une las columnas . Posteriormente de prepara una mezcal de mortero de 3000 para vaciarlo dentro del bambú por la perforación con la boca de una botella plástica.	6	La técnica se aplico con facilidad	
C	Fundición de cinta perimetral y sobrecimientos auxiliares	Se funde la cinta perimetral , se dispuso una cama de bolos de río para luego vaciar una mezcla de concreto de 3000 psi. También se realiza la formaleta y se funde sobrecimientos para recibir los elementos centrales de las fachadas.	4	Las actividades de fundición en general se realizan con gran rapidez y participación activa de las mujeres	
A	Corte de bambú (Foto 40)	Se repite procedimiento de corte en las matas localizadas en la comunidad, dejando las secciones en un lugar sombreado listas para realizar la inmersión en la jornada siguiente.	12	Integración activa de los jóvenes	No se consigue pentaborato para preparación de preservante y le bambú debe quedar fuera de la pileta por 4 días.
Herramientas		Cinta métrica, serruchos, machete, varilla de perforación, martillo, pinzas, taladro manual, taladro eléctrico, dobladora, botella plástica, baldes, palas, trapos, manguera de nivel, marcadores, copa de borde serrado			
Materiales		Cemento, arena, gravilla, bolos de río, alambre, varillas roscadas 9mm, arandelas, tuercas, varilla comugada 9mm			
Uso de agua		100 litros			
Uso de energía		Taladro eléctrico durante 4 horas			
Registro fotográfico					
<div><div><p>Foto 37. Columnas apuntaladas y elemento horizontal fijado</p></div><div><p>Foto 38. Perforaciones con taladro eléctrico para fijar elemento horizontal</p></div><div><p>Foto 39. Vaciado de mortero dentro del bambú</p></div><div><p>Foto 40. Jóvenes realizando cortes</p></div></div>					





TIPO DE ACTIVIDAD	Ficha evaluación de proyecto :				
	Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat en la comunidad de Iguopeigenda				
	N° de Jornada: 12		Duración en horas de la jornada: 8		Familias involucradas: 20
	Fecha: 14 - 11- 2013		Total de personas involucradas: 20		HorasXpersonas= 160 h.
	Actividades de la Jornada		Participación	Valoración (técnica, ambiental, económica, social, institucional)	
	Actividades	Descripción de la actividad	N° personas	Logros	Limitantes/dificultades
	B	Preparación de solución preservante (Foto 41)	4	El control de la cantidad de agua por medio de la caneca permite mas precisión en el porcentaje de concentración del pentaborato.	Se puede mejorar la forma de tapar la pileta y evitar que se ensucie la solución
	B	Inmersión de bambú	4		Se percibe claramente la pérdida de humedad de las piezas, aunque no suponga problemas en la absorción de las sales de boro.
	D	Armado de pórtico central (Foto 42 y 43)	8	Muestra de gran entusiasmo de la comunidad y aceptación en los procedimientos de montaje.	La cantidad de herramientas disponibles limita un poco la participación en la actividad y el tiempo de ejecución.
	D	Fijación de elementos horizontales a 1 mt	6		
C	Armado de andamios de madera (Foto 44)	2	Iniciativa de la comunidad	Inicialmente no son estables y se corrigen con diagonales	
Herramientas		Cinta métrica, serruchos, machete, martillo, pinzas, taladro manual, taladro eléctrico, dobladora, botella plástica, baldes, palas, trapos, manguera de nivel, marcadores, escoba, clavos			
Materiales		50 kilos de pentaborato, varillas roscadas 9mm, arandelas, tuercas			
Uso de agua		1250 litros			
Uso de energía		Taladro durante 3 horas			
Registro fotográfico					
					
Foto 41. Preparación de preservante con pentaborato		Foto 42. Armado de pórtico central		Foto 43. Montaje de pórtico central	
				Foto 44. Andamios hechos en sitio con restos de madera	

TIPO DE ACTIVIDAD	Ficha evaluación de proyecto :				
	Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat en la comunidad de Iguopeigenda				
	N° de Jornada: 13		Duración en horas de la jornada: 5		Familias involucradas: 16
	Fecha: 16- 11- 2013		Total de personas involucradas: 16		Horas X personas= 80 h.
	Actividades de la Jornada		Participación	Valoración (técnica, ambiental, económica, social, institucional)	
	Actividades	Descripción de la actividad	N° personas	Logros	Limitantes/dificultades
D	Montaje elementos horizontales fachada (Foto 45)	Se seleccionan los elementos horizontales de la parte frontal y se sujetan con pernos	6	El desperdicio (en longitud) de los pernos es mínimo	La inexistencia de brocas mas largas para traspasar dos piezas hace mas lento el trabajo.
D	Corte y colocación de tabillas de cerramiento	Traslado de tabillas de la zona de secado, se cortan con serrucho de la medida correspondiente y con clavos para madera de 2" se fijan a los elementos horizontales.	8	Se consideran las opiniones de la comunidad sobre el aspecto exterior de la construcción y sus decisiones son puestas en práctica.	
C	Preparación de cal (Foto 46)	Se usa un bulto de 25 kilos de cal viva y se va añadiendo agua para apagarla, removiendo continuamente la mezcla hasta tener una mezcla homogénea y espesa, se deja reposando.	3	Practica de conocimientos propios de la comunidad	
B	Muestra de técnica de preservación en mata (foto 47)	Se cortan dos tallos de bambú sin sacarlos. Y se coloca un balde con la solución de pentaborato al 4% en su parte inferior.	2	La perdida de humedad en la mata es mas lenta y adecuada a la temperatura, aunque no recomendable para curar cantidades considerables de bambú.	La pruebas de absorción de boro se establecieron para 15 y 20 días , como también la perdida de humedad. A causa de una oleada de viento se desajustan los baldes y no fue posible obtener la muestra a 20 días.
Herramientas		Cinta métrica, serruchos, machete, martillo, pinzas, taladro manual, taladro eléctrico, dobladora, botella plástica, baldes, palas, trapos, manguera de nivel, marcadores, escoba, clavos			
Materiales		Cal viva, varillas roscadas 9mm, arandelas, tuercas			
Uso de agua		25 litros			
Uso de energía		Taladro durante 4 horas			
Registro fotográfico					
					
Foto 45. colocación de elementos horizontales de fachada y tabillas		Foto 46. Preparación de cal		Foto 47. Preservación en mata	

TIPO DE ACTIVIDAD	Ficha evaluación de proyecto :				
	Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat en la comunidad de Iguopeigenda				
	N° de Jornada: 14		Duración en horas de la jornada: 1		Familias involucradas: 4
	Fecha: 19- 11- 2013		Total de personas involucradas: 4		HorasXpersonas= 4 h
	Actividades de la Jornada		Participación	Valoración (técnica, ambiental, económica, social, institucional)	
	Actividades	Descripción de la actividad	N° personas	Logros	Limitantes/dificultades
B	Retiro de bambú (Foto 48)	Se retira el bambú puesto en la jornada anterior de la solución preservante, se deja escurrir y se traslada a la zona de secado. Se revisa el nivel del líquido sobrante en la pileta y se deja cubierta.	4	La solución sobrante en la pileta no tiene asentamientos de sal, lo que muestra que tras la repetición del procedimiento se realizó mucho mejor la disolución de las sales	
D	Muestra de artesanía (Foto 49 y 50)	Se realiza reunión en la jornada anterior con algunos jóvenes interesados en el aprendizaje de artesanías con bambú. Se ponen en común sus intereses y surgen ideas para realizar algunos objetos. Se acuerdan los objetos a realizar, lista de materiales y dos de ellos como líderes de grupo. La jornada se realiza en las instalaciones del INTA para facilitar el uso de energía eléctrica. Se diseñan dos modelos de lámparas y se empiezan a realizar.	4	*Entusiasmo y satisfacción demostrada por los jóvenes. Se pone en practica sus ideas y opiniones. *El INTA pone a disposición sus instalaciones y algunas herramientas.	Aunque las ideas fueron expuesta por los 8 jóvenes en la jornada anterior, solo 4 de ellos pudieron asistir a la jornada propuesta entre semana, los otros jóvenes no tienen disponibilidad de tiempo en el horario establecido. *Falta de tiempo y coordinación para hacer una mejor convocatoria. *La herramienta disponible limita un poco la explotación del material.
Herramientas		Escoba, varilla con gancho, taladro eléctrico, formones, lija, segueta, serrucho, lápices			
Materiales		Piezas de bambú sobrantes de la estructura, material eléctrico para lámparas			
Uso de agua		0			
Uso de energía		Taladro durante 1 hora			
Registro fotográfico					
					
Foto 48. Bambú escurriendo en la pileta		Foto 49. Lámpara en bambú		Foto 50. Jóvenes haciendo la muestra de lámparas en bambú	

TIPO DE ACTIVIDAD	Ficha evaluación de proyecto :				
	Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat en la comunidad de Iguapeigenda				
	N° de Jornada: 15		Duración en horas de la jornada: 10		Familias involucradas: 18
	Fecha: 23- 11- 2013		Total de personas involucradas: 20		Horas X personas= 200 h
	Actividades de la Jornada		Participación	Valoración (técnica, ambiental, económica, social, institucional)	
	Actividades	Descripción de la actividad	N° personas	Logros	Limitantes/dificultades
D	Armado y montaje de pórtico central y posterior (Foto 52)	Se arman y realizan algunas perforaciones en piso para luego realizar el montaje de los elementos	6	Las uniones se replantean con elementos dobles y así se ejecutan adecuadamente sin disponer de herramientas especializadas.	El montaje supone fuerza física y hay participación de mujeres
D	Montaje de elementos diagonales (Foto 51 y 53)	Se ejecutan los mismos procedimientos que para los pórticos, se dejan elementos apuntalados provisionalmente.	6	La comunidad muestra entusiasmo y trabajo continuo y aunque no participan directamente de la actividad hay interés general en seguir el proceso.	*El grupo participante en el montaje es mas reducido por la disponibilidad de herramienta y coordinación de trabajo. *Dificultad para controlar el uso de generador eléctrico y no consumir energía innecesaria.
D	Colocación de tabillas de cerramiento	Se culmina la colocación de las tabillas como cerramiento	2		
A	Corte de bambú	Se realiza un nuevo corte de bambú en plantas de la comunidad, para esta jornada se corta otra especie, bambú vittata, adecuado para usar en elementos no estructurales. Se cortan 20 tallos, retiro de ramas y corte de elementos a 4 metros, cada sección de estas se raja en cuatro partes para producir las tabillas de cielo raso.	8	La especie de bambú es mas fácil de cortar y al tener paredes mas delgadas las tabillas se obtienen mas rápido. Se aprende el uso adecuado de otra especie existente en los terrenos de la comunidad.	
B	Inmersión de bambú	Se sumergen en la solución de boro las tabillas de bambú.	4		El volumen del material supone dificultades para sumergir el total de los elementos.
Herramientas		Cinta métrica, serruchos, machete, martillo, pinzas, taladro manual, taladro eléctrico, baldes, palas, trapos, manguera de nivel, marcadores, escoba, clavos			
Materiales		varillas roscadas 9mm, arandelas, tuercas			
Uso de agua					
Uso de energía eléctrica		Taladro durante 5 horas			
Registro fotográfico					
<div><div><p>Foto 51. Montaje de diagonales</p></div><div><p>Foto 52. Montaje de pórtico central</p></div><div><p>Foto 53. Apuntalamiento temporal de pórticos</p></div></div>					

TIPO DE ACTIVIDAD	Ficha evaluación de proyecto :				
	Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat en la comunidad de Iguopeigenda				
	N° de Jornada: 16		Duración en horas de la jornada: 8		Familias involucradas: 10
	Fecha: 28- 11- 2013		Total de personas involucradas: 10		Horas X personas= 80 h.
	Actividades de la Jornada		Participación	Valoración (técnica, ambiental, económica, social, institucional)	
	Actividades	Descripción de la actividad	N° personas	Logros	Limitantes/dificultades
	B	Retiro de tablillas y varillones de la pileta	3	Los procedimientos se han aprendido y al ser repetitivos se aplican facilmente y logra agilizar las actividades.	Falta de organización para recoger las piezas resultantes o residuos de los cortes del bambú y ser aprovechadas.
	C	Lechada de cal a tablillas de cerramiento (Foto 54)	3		
	D	Montaje de diagonales (Foto 55 y 56)	7		
	D	Refuerzo con mortero en uniones	4		
Herramientas		Cinta métrica, serruchos, machete, martillo, pinzas, taladro manual, taladro eléctrico, baldes, palas, trapos, manguera de nivel, marcadores, brocha			
Materiales		varillas roscaadas 9mm, arandelas, tuercas, cal apagada, alambre			
Uso de agua					
Uso de energía		Taladro durante 3 horas			
Registro fotográfico					
					
Foto 54. Lechada de cal a tablillas		Foto 55. Montaje de diagonales		Foto 56. Montaje pie de amigo	

TIPO DE ACTIVIDAD	Ficha evaluación de proyecto :				
	Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat en la comunidad de Iguapeigenda				
	N° de Jornada: 17		Duración en horas de la jornada: 9		Familias involucradas: 15
	Fecha: 30- 11- 2013		Total de personas involucradas: 15		Horas X personas= 135 h.
	Actividades de la Jornada		Participación	Valoración (técnica, ambiental, económica, social, institucional)	
	Actividades	Descripción de la actividad	N° personas	Logros	Límitantes/dificultades
C-D	Colocación de cumbrera y correas (Foto 57)	La cumbrera es asegurada con platinas y pernos de 9mm. Se seleccionan los elementos para el montaje de correas de 6 mt, ubicando cada elemento a partir del eje con tal de que quede voladizo por ambos lados, se aseguran con varillas roscadas de 4mm, arandelas y tuercas por ambas caras.	5	*La unión de cumbrera es propuesta por una persona de la comunidad, conforme a las técnicas aplicadas *Se da solución a los elementos faltantes uniendo piezas	Se requieren mas elementos de 6mt de largo de los que se habían calculado.
C-D	Preparación de barro para el cerramiento (Foto 58)	Se realiza la selección de tierra para preparar el barro, que terminara de conformara los muros con las tabillas de bambú. Se desbarata con palos para no dejar grumos, se mezcla con 25% de cemento, agua y paja hasta obtener una mezcla consistente.	5	*En practica los conocimientos de la comunidad. *Participación activa de mujeres	No se tiene control exacto de las proporciones de la mezcla
C-D	Embarrado de muros (Foto 59)	Con la ayuda de palas se va tirando el barro sobre las caras interiores de las tabillas y se van quitando las rebabas por la otra cara cuando el barro empieza a secarse. Se hace un segundo repaso y se va dando terminación a las juntas contra el bambú de remate horizontal.	4	Terminación de la actividad en una sola jornada	*Algunas partes deben rectificarse para dar capas mas gruesas. *Tras varias mezclas no es homogéneo el comportamiento del barro al deshidratarse.
C-D	Colocación de tabillas para cielo raso (Foto 60)	Se disponen de manera equidistante sobre las correas las tabillas de bambú como cielo raso y se van asegurando con clavos a cada correa.	3		El material no es suficiente para rellenar totalmente el cielo raso y se deben colocar las tabillas espaciadas.
B	Limpieza de pileta	No se prevé mas corte de bambú en al menos un mes por lo que se retira toda la solución preservante de la pileta y es almacenada en un tacho plástico de 200 litros.	4	Almacenamiento de la solución preservante	Se deja la excavación con el plástico, porque se prevé continuar a futuro cercano con la construcción, pero esta zona es susceptible a la acumulación insalubre de aguas
Herramientas		Cinta métrica, serruchos, machete, martillo, pinzas, taladro manual, taladro eléctrico, baldes, palas, trapos, manguera de nivel, marcadores, brocha, llanas			
Materiales		Varillas roscadas 4mm y 9mm, arandelas, tuercas, tierra, paja, cemento, alambre, clavos de 2" para madera, platinas metálicas			
Uso de agua					
Uso de energía		Taladro durante 5 horas			
Registro fotográfico					
<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>					
<div><div>Foto 57. Montaje de cumbrera</div><div>Foto 58. Preparación de tierra para embarrado de muros</div><div>Foto 59. Embarrado de muros</div><div>Foto 60. Colocación de tabillas como cielo raso</div></div>					

TIPO DE ACTIVIDAD	Ficha evaluación de proyecto :				
	Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat en la comunidad de Iguopeigenda				
	N° de Jornada: 18-19-20-21		Duración en horas de la jornada		Familias involucradas: 40
	Fecha: 03-12-2013 al 06-12-2013		Total de personas involucradas: 45		HorasXpersonas= 200 h.
	Actividades de la Jornada		Participación	Valoración <i>(técnica, ambiental, económica, social, institucional)</i>	
	Actividades	Descripción de la actividad	N° personas	Logros	Limitantes/dificultades
	C-D Montaje de correas y tablillas (Foto 61)	Se culmina con esta actividad, aplicando los mismos procedimientos descritos anteriormente.	10	Gracias a la convocatoria de toda la comunidad se consiguen mas herramientas y agiliza las actividades en general.	
C	Montaje de chapas (Foto 62)	Se montan chapas de 5 mt de longitud por 1 mt de ancho útil, dejando voladizo. Son sujetadas con varillas de 4mm, gomas y arandelas especiales para la sujeción de chapas y tuercas.	3	Esta actividad es ejecutada con mucho entusiasmo. Cubrir la construcción significa para la comunidad culminar una etapa del proyecto con éxito.	Al tener elementos que no son totalmente rectos, la cubierta tiene un nivel uniforme. Se podrá corregir colocando elementos auxiliares, aunque supone un tiempo mucho mayor para el montaje.
C-D	Revoque de muros (Foto 64)	Con la pasta resultante de la cal apagada se revocan los muros de barro, se dan dos repasos.	6	Aunque no es uniforme la apariencia de los muros es buena.	Dificultad para dar uniformidad al revoque. Se espera dar una mano final cuando se haga el zócalo y piso y mejorar la técnica.
C-D	Estructura de cubierta alta (Foto 63)	La cubierta alta tiene una pendiente diferente y mas pronunciada con la intención de generar un espacio entre ambas pendientes como ventilación. Se realiza el montaje de las correas sujetándolas con pernos de 4mm .	5		
D	Corte de esterilla y colocación como cielo raso (Foto 65 y 66)	Se mide una pieza de esterilla en la cubierta alta para tomar la medida exacta a la que se cortaran posteriormente las otras piezas y luego son sujetadas a las correas con clavos de 2".	8		La cantidad de esterillas no es suficiente y deben colocarse de forma espaciada.
C	Pintado de pernos a la vista	Con pintura anticorrosiva se pintan las terminaciones de los pernos, arandelas y tuercas a la vista.	1	Trabajo hecho con el detalle y cuidado requerido	
C	Muestra de barnizado	Se realiza el barnizado a una sola mano de la fachada frontal, como muestra del acabado final que puede tener el bambú.	1		
	Limpieza de todas las áreas	Se recogen todos los elementos sobrantes y se agrupan en una zona, al igual que los materiales y herramientas, se almacenan en un espacio común.	20	Coordinación y organización efectiva de la propia comunidad	Algunas piezas que se han sometido al proceso de preservación se desaprovechan.
	Herramientas	Cinta métrica, serruchos, machete, martillo, pinzas, taladro manual, taladro eléctrico, baldes, palas, trapos, manguera de nivel, marcadores, brocha, llanas, disco diamantado			
	Materiales	Varillas roscadas 4mm, arandelas, tuercas, tierra, paja, cemento, alambre, clavos de 2" para madera, platinas metálicas, gomas y arandelas para chapas metálicas, anticorrosivo, barniz			
	Uso de agua				
	Uso de energía eléctrica	Taladro 15 horas			
NOTA					
Durante estos días la comunidad recibió la visita del grupo de Relevamiento Territorial de la Nación, quienes pretenden realizar un estudio multidisciplinar como herramienta para que los pueblos originarios inicien un proceso de titularidad por sus tierras. Por este motivo todos los titulares jefes de familia pertenecientes a la comunidad asistieron a las jornadas y de forma paralela se fueron integrando a ciertas actividades relacionadas con el proyecto constructivo o al menos si no habían participado siguieron de cerca el proceso en estos días.					

Ficha evaluación de proyecto :

Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat en la comunidad de Iguopeigenda

Registro fotográfico



Foto 61. Montaje de tablas de cielo raso



Foto 62. Montaje de chapas



Foto 63. Colocación de tablón para trabajo en altura



Foto 64. Revoque de muros con cal





Foto 65. Colocación de esterilla



Foto 66. Clavado de esterillas en la cubierta alta

RETROALIMENTACIÓN

Ficha evaluación de proyecto :				
Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat en la comunidad de Iguopeigenda				
N° de Jornada: 22		Duración en horas de la jornada:		Familias involucradas: 40
Fecha: 07 12- 2013		Total de personas involucradas: 60		HorasXpersonas=
Actividades de la Jornada		Participación	Valoración (técnica, ambiental, económica, social, institucional)	
Actividades	Descripción de la actividad	N° personas	Logros	Limitantes/dificultades
Fiesta de challa y asamblea comunitaria (Foto 67 y 68)	*Como culminación de esta etapa del proyecto constructivo y de las actividades planteadas al CCD, se realiza una asamblea a la que es convocada toda la comunidad. Se ponen en común las lecciones aprendidas que contrajo el proyecto a la comunidad y diferentes percepciones y opiniones.	60	* Las opiniones y percepciones acerca del proyecto son muy positivas y se resalta por parte de todos las sinergias, la integración de personas que antes no colaboraban ni se hacían presentes en la comunidad y el buen trabajo en equipo, nunca individual, que se produjo entorno al proyecto.	Aun hay algunas familias ausentes en la actividad y durante el proyecto tampoco se hicieron presentes.
	*Por iniciativa de la comunidad se presenta un video clip con todo el proceso que se siguió en la construcción.			
	* Se notifica a la comunidad la aprobación de ayuda financiera por parte del programa promovido por el INTA, Pro HUERTA, para la terminación de la construcción y ampliación de la construcción.		* La presencia institucional fue importante y genera un gran incentivo para la comunidad no solo en términos financieros sino como motor para seguir fortaleciendo su estructura social	
	*Se decide dar una pausa a las jornadas de trabajo e iniciar nuevamente en enero de 2014.			
	*Por ultimo se realiza una ceremonia tradicional de las comunidades originarias, llamada challa, para celebrar logros comunitarios, en especial las construcciones, se da gracias a la tierra y se comparte en comunidad comida tradicional, música etc.		* La comunidad muestra un compromiso real en la continuidad del proyecto.	
Registro fotográfico				
				
Foto 67. Tradición de challa para inaugurar una obra		Foto 68. Reunión de retroalimentación del proyecto		

2. Costes básicos proyecto ASMPP

PROYECTO:Autoconstrucción sostenible mediante un proceso participativo para la mejora del hábitat en la comunidad de Iguopeigenda					
COSTES BASICOS PROYECTO					
LISTADO GENERAL DE HERRAMIENTAS					
Herramienta	Unidad	Cantidad	Costo Un.	total	Aportado por
Manguera de 10mt transparente para niveles	ml	10	4	40	Comunidad
Tanza bobina de 100 mt.	un	2	24	48	Comunidad
Palas anchas	un	2	339	678	Comunidad
Pico	un	1	284	284	Comunidad
Chocla	un	1	40	40	Comunidad
Escuadra 30°	un	1	43	43	Comunidad
Escudra 60°	un	1	52	52	Comunidad
Martillo	un	2	56	112	Comunidad
Serrucho 24" Hasd curt	un	2	71	142	Comunidad
Alicate	un	1	176	176	Comunidad
Estacas	un	20	5	100	Comunidad
Maza	un	1	76	76	Comunidad
Perfil rectangular de 4 mt	un	1	120	120	Comunidad
Grinfa para doblar hierro de 10 mm	un	1	57	57	Comunidad
Nivel	un	1	18	18	Comunidad
Escoba	un	1	20	20	Comunidad
Barra lisa de hierro con punta (4 metros)	un	1	94	94	Comunidad
Taladros (manuales)	un	4	310	1240	Comunidad
Taladros (electricos)	un	2	1800	3600	Comunidad
mechas	un	4	48	192	Comunidad
Puntales de madera	un	10	10	100	Comunidad
Plomada	un	1	57	57	Comunidad
Escalera de 3 mts	un	1	200	200	Comunidad
balde de albañil	un	3	13	39	Comunidad
Hojas para sierra para metal	un	10	14	140	INTA
Llana metalica	un	2	42	84	Comunidad
Motosierra 45 cm3	un	1	4200	4200	Comunidad
Guantes de carnaza	un	20	20	400	INTA
Diesel	lt	5	8	40	Comunidad
Serrucho podar curvo 12"	un	1	17	17	Comunidad
Sierra arco	un	1	159	159	Comunidad
Brocha	un	2	30	60	Comunidad
Carretillas	un	2	200	400	Comunidad
Embudo (cuello de botella)	un	1	10	10	Comunidad
SUBTOTAL				\$ 13.038	
LISTADO GENERAL DE MATERIALES					
MATERIALES PARA PILETA DE PRESERVACION DEL BAMBÚ					
Material	Unidad	Cantidad	Costo Uni	total	Aportado por
Pentaborato	kg	150	24	3600	Donacion de empresa
Plástico de 500 micras (6mt)	ml	20	70	1400	Donacion de empresa
SUBTOTAL				\$ 5.000	

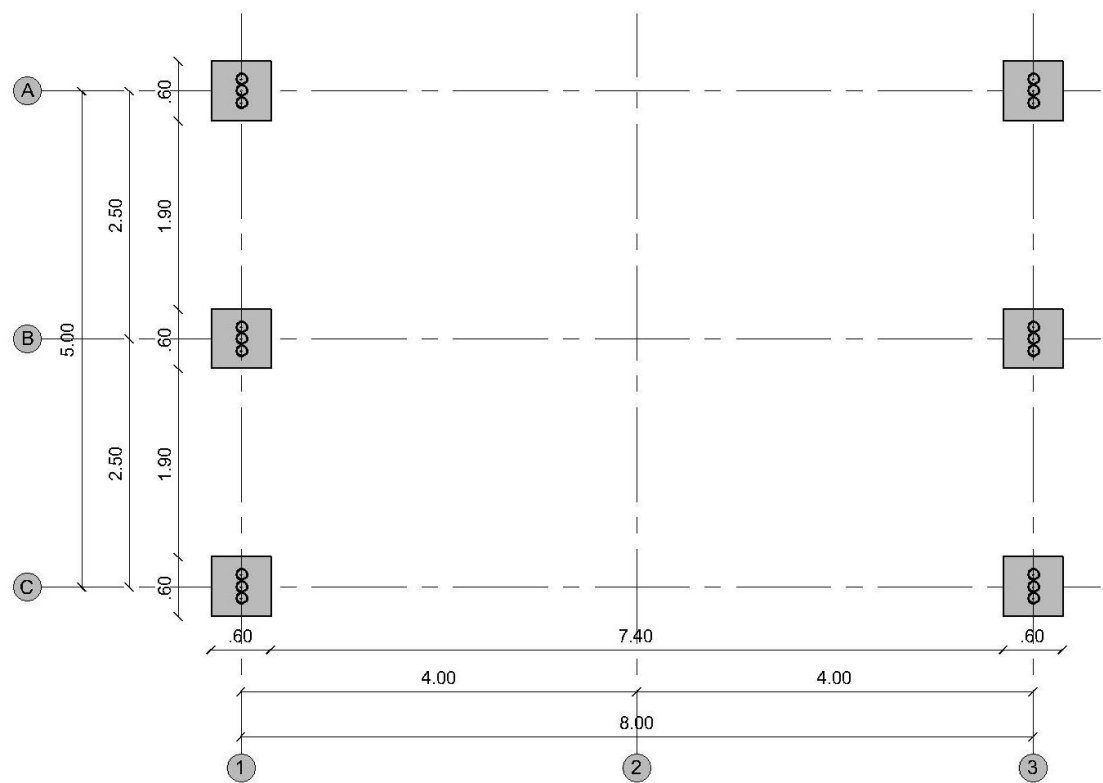
MATERIALES CIMENTACION					
Material	Unidad	Cantidad	Costo Uni	total	Aportado por
Varilla corrugada 10 mm	Barras de 6 mt	6	65	390	ProHuerta
Cemento	Bulto de 50 kg	19	64	1216	ProHuerta
Acero 4,2 para estribos	barras de 6 mt	6	12	72	ProHuerta
Alambre negro o dulce	kg	2	11	22	ProHuerta
Piedras entre 20 a 30 cm de diametro	m3	1	108	108	Comunidad
grava fina	m3	0,6	107	64,2	Comunidad
Arena	m3	2,5	103	257,5	Comunidad
Madera para encofrado	un	6	15	90	Comunidad
Clavos cabeza plana de 2"	kg	1	14	14	ProHuerta
Clavos cabeza plana de 1"	kg	2	14	28	ProHuerta
SUBTOTAL				\$ 2.262	
MATERIALES ESTRUCTURA					
Material	Unidad	Cantidad	Costo Uni	total	Aportado por
Barras de Bambu	un	70	100	7000	Comunidad
Varillas roscadas 10 mm o 9 mm	un. 1 mt	70	12	840	UPC
Varillas corrugadas de 9 mm	varilla de 6 mt	3	65	195	UPC
Tuercas	un	560	0,35	196	UPC
Arandelas	un	560	0,35	196	UPC
Cemento	bulto de 50 kl	3	64	192	ProHuerta
Arena	m3	0,4	103	41	Comunidad
Acabado con barniz	lt	5	70	350	ProHuerta
SUBTOTAL				\$ 9.010	
MATERIALES CUBIERTA					
Material	Unidad	Cantidad	Costo Uni	total	Aportado por
Chapas 5mt	un	12	370	4440	Donacion de empresa
Chapas 1,5mt	un	12	107	1284	Donacion de empresa
Clavos de 2 "	kg	2	14	28	ProHuerta
Varillas roscadas de 3.4 mm	un	25	6	150	ProHuerta
Juego de tuerca, aradela y neopreno	un	260	2	520	ProHuerta
Cumbrera	un	6	40	240	ProHuerta
Barras de bambu para cielo raso	un	25	100	2500	comunidad
Rollo Alambre	un	1	11	11	ProHuerta
SUBTOTAL				\$ 9.173	
MATERIALES CERRAMIENTOS					
Material	Unidad	Cantidad	Costo Uni	total	Aportado por
Barras de bambú para tablillas	Un	10	100	1000	Comunidad
Malla con vena o gallinero de 2x2	m2	12	15	180	ProHuerta
Clavos de 2"	kg	2	14	28	ProHuerta
Varillas corrugadas de 9 mm	un	1	65	65	ProHuerta
Acero 4,2 para estribos	un	3	12	36	ProHuerta
Cemento	Un	5	64	320	ProHuerta
Barro	m3	2	0	0	Comunidad
Cal viva	Bulto por 25 kg	1	36	36	Comunidad
Pintura / barniz	lt	5	100	500	ProHuerta
SUBTOTAL				\$ 2.165	

MATERIALES PISO (Torta en concreto de 10 cm)					
Material	Unidad	Cantidad	Costo Uni	total	Aportado por
Malla (rollo de 6 x2)	un	5	200	1000	ProHuerta
Cemento (bulto de 50 kl)	un	49	64	3136	ProHuerta
Arena	m3	4	103	412	Comunidad
Gravilla fina	m3	6	107	642	Comunidad
SUBTOTAL				\$ 5.190	
DISEÑO ADMINISTRACION Y MANO DE OBRA					
TIEMPOS DE DEDICACION EN LAS DIFERENTES FASES DEL PROYECTO					
Fase	Unidad	Cantidad	Costo Uni	total	Aportado por
Fase de diseño y coordinacion (Arquitecto)	Global	1	11200	11200	CCD - UPC
Fase ejecucion (Ingeniero)	Jornadas	10	600	6000	INTA
Fase ejecucion (mano de obra)	Jornadas	278	100	27800	Comunidad
SUBTOTAL				\$ 45.000	
TRANSPORTE					
	Unidad	Cantidad	Costo Uni	total	Aportado por
Traslado de bambu	Recorridos	6	100	600	INTA
Traslado de borax	Recorridos	1	700	700	INTA
Traslado de plastico	Recorridos	1	300	300	INTA
Traslado de agregados	Jornadas	5	120	600	Comunidad
Traslado de otros materiales y herramientas	Recorridos	20	50	1000	INTA
SUBTOTAL				\$ 3.200	

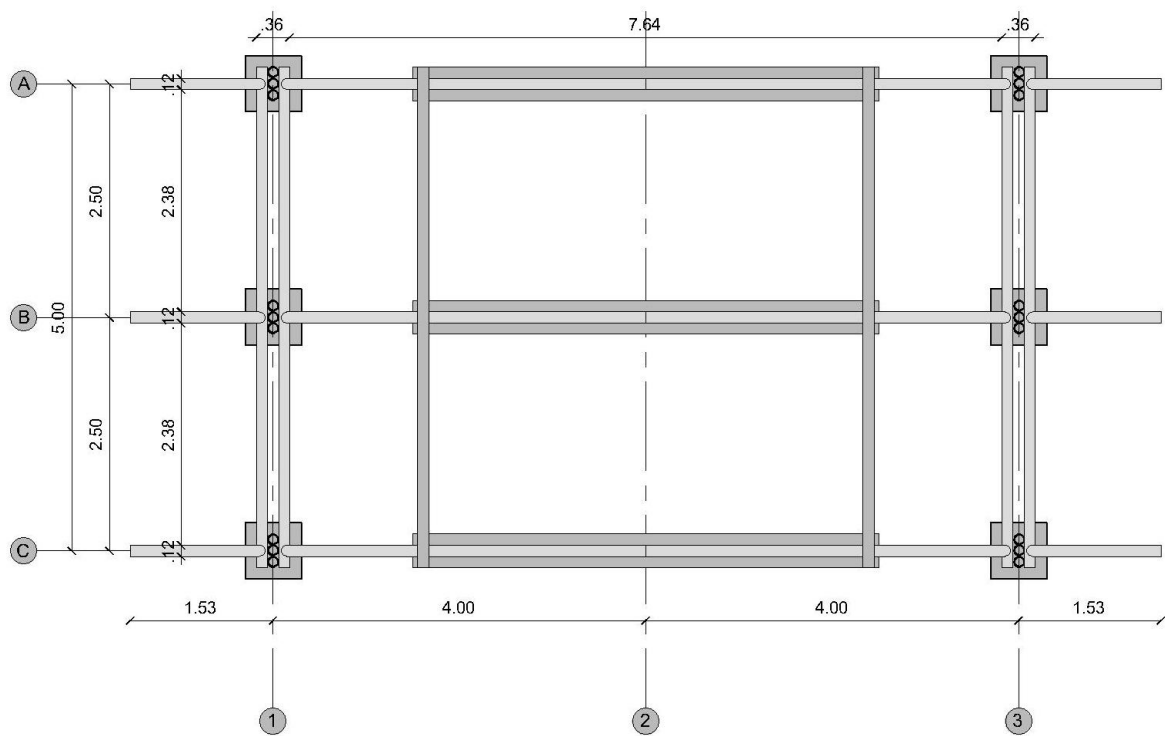
Resumen de costes básicos			
Concepto	Pesos argentinos	Euros	%
SUBTOTAL MATERIALES Y HERRAMIENTAS	\$ 45.838	5.730 €	49%
SUBTOTAL ADMINISTRACION, MANO DE OBRA Y TRANSPORTE	\$ 48.200	6.025 €	51%
Total	\$ 94.038	11.755 €	
APORTACION COMUNIDAD	\$ 53.049	6.631 €	56%
APORTACION INTA	\$ 9.140	1.143 €	10%
DONACION empresas privada	\$ 10.724	1.341 €	11%
APORTACION CCD UPC	\$ 12.627	1.578 €	13%
PROGRAMA ProHuerta (INTA)	\$ 8.498	1.062 €	9%
Total	\$ 94.038	\$ 11.755	

RESUMEN MATERIALES DE REFUERZO				
DOSIFICACION DE MEZCLAS X M3	cimento	arena m3	agregados	agua
	KL	M3	M3	Lt
concreto de 3000 :1:2:3	350	0,55	0,84	180
Mortero de 3000: 1:3	454	1,09	0	240
Mortero de 1500	364	1,16	0	220
	unidad	6 un.	Bultos	
Concreto pobre (LIMPIEZA)	0,018	0,108		
Cemento	kl	39,312	1	
arena	m3	0,12528		
	unidad	6 un.		
Ciclopeo 40%	0,27	1,62		
Bolos de rio (20 cm)	m3	0,648		
Cemento	kl	441,288	8,82576	
Arena	m3	1,05948		
	unidad	6 un.		
Sobrecimiento	0,108	0,648		
Gravilla fina	m3	0,54432		
Cemento	kl	226,8	4,536	
Arena	m3	0,3564		
	unidad	4 un.		
Ciclopeo corrido superficial 40%	0,2184	0,8736		
Bolos de rio (20 cm)	m3	0,34944		
Cemento	kl	237,9686	4,759373	
Arena	m3	0,571334		

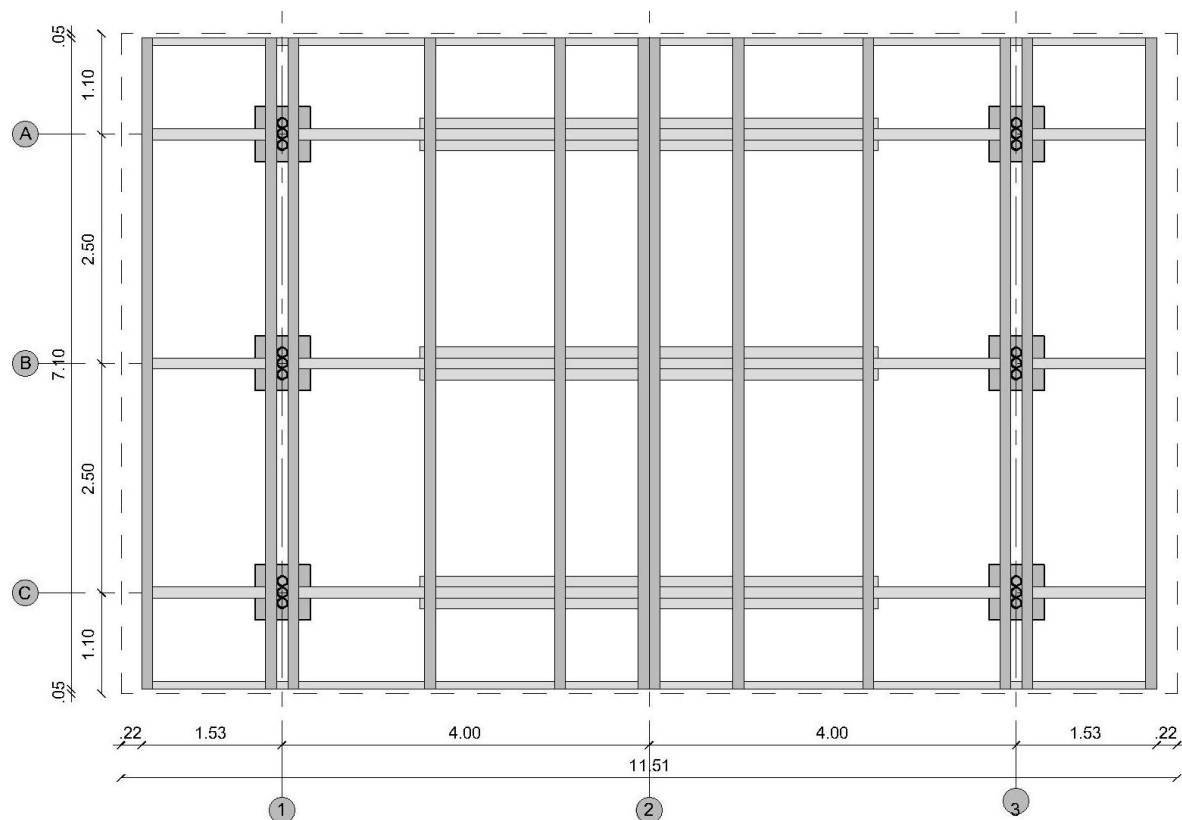
3. Anteproyecto arquitectónico ASMPP



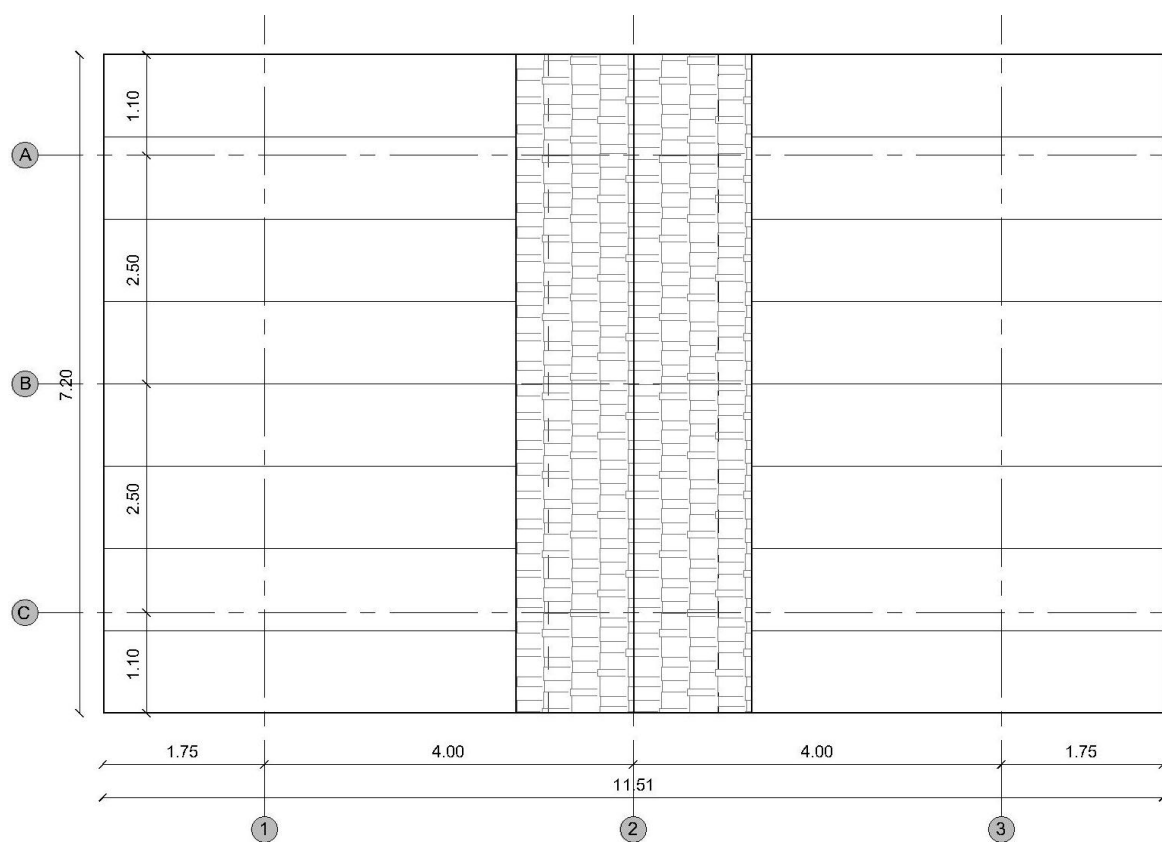
Planta cimentación



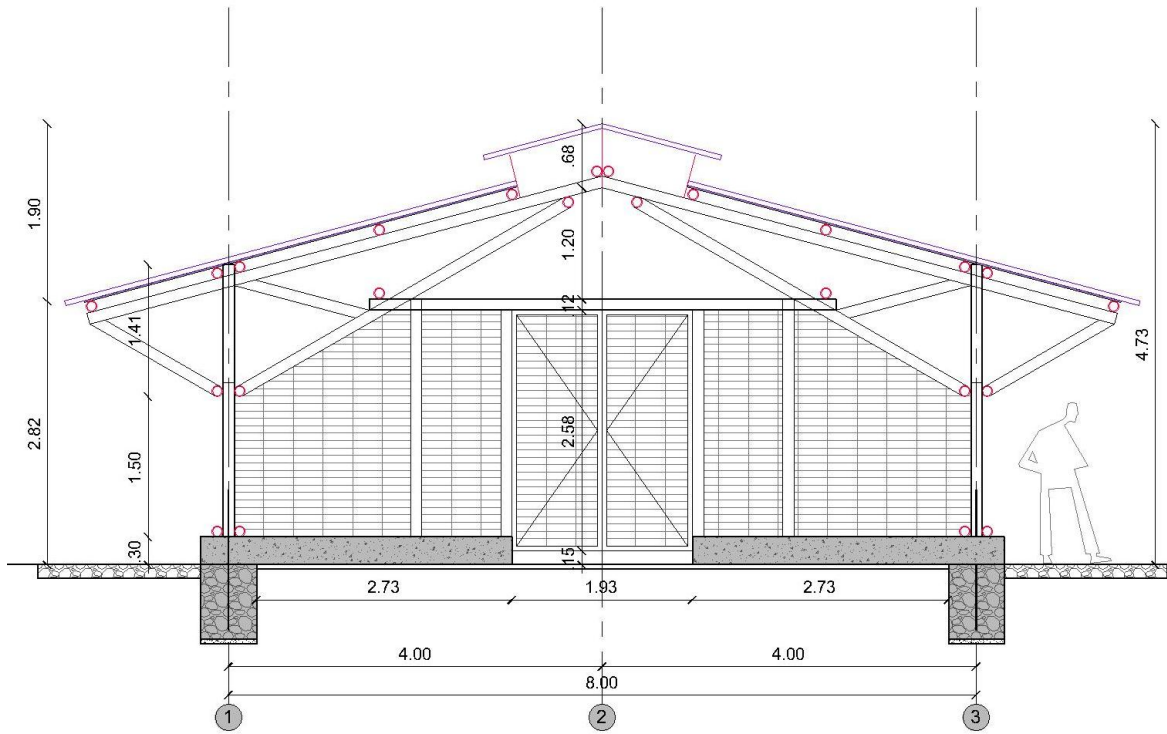
Planta pórticos



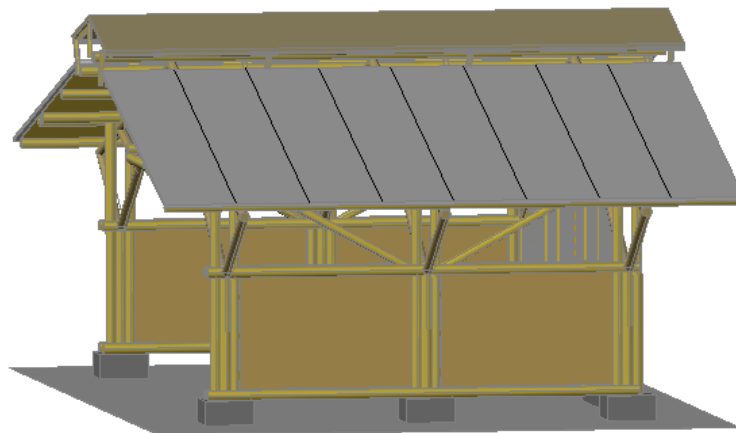
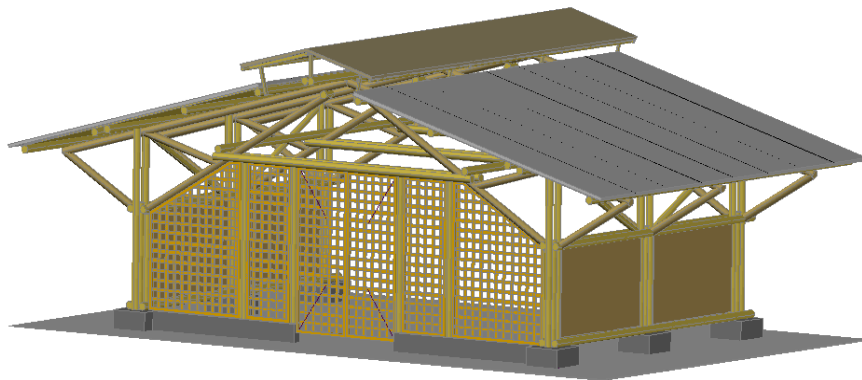
Planta estructura cubierta



Planta cubierta




Alzado frontal



Vistas tridimensionales

4. Resultados ensayo boro en solución

	ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA SALTA Laboratorio de Suelos, Agua y Fertilizantes - LabSAF Grupo Recursos Naturales.			IR 1.2 Versión: 1 Fecha: 28/06/10 Pág.: 1 de 1
	INFORME ANALISIS DE AGUA			

Solicitante: Martín García, Miguel Gonzalez Carballo				
Finca: AER Orán		Fecha de muestreo: 24-31/10/13 – 07/11/13		
Ubicación: Orán - Salta		Fecha de ingreso: 12/11/13		
Ensayo: Boro en solución		Compromiso de entrega: -		

Identificación de Campo	Nº 1 (24/10/13)	Nº 2 (31/10/13)	Nº 3 (07/11/13)
Número de Laboratorio	4548	4549	4550

pH		9.0	8.8	8.5
Conductividad Eléctrica	µmhos/cm	9160	9920	8600
Boro	(%)	0.29	0.38	0.29
Disminución de la concentración respecto al valor inicial	(%)	45	28	45

Los análisis se realizaron sobre muestras extraídas por el solicitante				
INTA – Ruta 68 Km. 172 C.P. 4403 Cerrillos - Salta Tel/Fax: (0387) 4902081/87 – 4902214 Int. 227 e-mail: labsalta@correo.inta.gov.ar				

Comentario:
De acuerdo a lo manifestado por los solicitantes del estudio, las muestras fueron extraídas de piletones que contenían inicialmente una proporción de 2 kg de Borax pentahidratado (equivalente a 0.296 kg de Boro) y 2 kg de Borax decahidratado (equivalente a 0.232 kg de Boro) disueltos en 100 litros de agua.

La concentración inicial "teórica" de la solución preparada puede expresarse de cuatro maneras diferentes:

- a) 2 % de Borax pentahidratado + 2 % de Borax decahidratado
- b) 0,296 % de Boro (proveniente del Borax pentahidratado) + 0,232 % de Boro (proveniente del Borax decahidratado)
- c) Aproximadamente 4 % de Borax
- d) 0,528 % de Boro = 0,53 % de Boro

Estos resultados se interpretan de la siguiente forma:

Una pérdida de concentración inicial del 45%, no es consecuente con el resultado de la segunda muestra, ya que de seguir este patrón (teniendo en cuenta que la cantidad de bambú preservado en las dos inmersiones fue aproximadamente el mismo), hubiera resultado en una disminución del 90%. La disminución inicial puede estar asociada a el asentamiento de sales ya que en la primera preparación de la solución preservante hubo dificultad en la disolución de las sales. Y al retirar el bambú de la primera inmersión se encontraron algunas masas de sales, que se desbarataron posteriormente. De acuerdo a esto el resultado de la segunda muestra que es un 28% menor a la concentración inicial.

Por otro lado la forma de cubrir la pileta no fue muy efectiva y quedo expuesta en algunas ocasiones al agua lluvia.

En conclusión estos resultados no se toman como referencia en la disminución real de la concentración, pero si muestran la importancia de realizar el procedimiento con rigor para evitar las pérdidas.